



VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Minimalizace odpadů ve zdravotnickém zařízení

Minimalization of waste in medical appropriation

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Barbora Lyčková, Ph. D.

Datum zadání:

31.10.2009

Datum odevzdání:

30.4. 2010

Most 2010

Bc. Irena Papoušková

Prohlášení

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 - školní dílo
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst.3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)

V Mostě dne

.....
Bc. Irena Papoušková

Alej Boženy Němcové 844
434 01 Most

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně.

V Mostě dne 15.4.2010

.....
Bc. Irena Papoušková

ANOTACE

Obsah diplomové práce je zaměřen na minimalizaci odpadů ve zdravotnickém zařízení.

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsem se zabývala legislativou odpadového hospodářství, klasifikací odpadů ze zdravotnických zařízení a možností jejich shromažďování a zneškodňování.

V praktické části jsem podrobně popsala nakládání s hygienickými pomůckami pro kojence v Kojeneckém ústavě Most. Zaměřila jsem se na složení, spotřebu a náklady na užívání těchto pomůcek, porovnávala jsem možnosti použití. Dále jsem se zaměřila na zneškodňování tohoto odpadu. Součástí jsou tabulky a grafy produkce hygienických pomůcek, kalkulace nákladů, množství fosfátů obsažených v pracích práscích, a to vše v období od roku 2007 do roku 2009. Cílem bylo posoudit dopad užívání zmíněných pomůcek na životní prostředí.

Klíčová slova: klasifikace odpadů, možnosti zneškodnění, pleny látkové, pleny na jedno použití, životní prostředí

ANNOTATOIN

The content of this thesis is focused on waste minimization in the healthcare institutions.

The thesis is divided into theoretical and practical parts..

In the theoretical part I dealt with legislation of waste management, classification of medical waste and the possibility of gathering and disposal.

In the practical part, I described in detail the management of health aids for infants in the Nursery Institute. I focused to the structure, the consumption and the costs of using these tools. I compared the possibilities how to use them. Then I focused on the disposal of waste. There are the charts and the graphs of hygienic production equipment. There is the cost of calculation, the amount of phosphates contained in the washing powders. The time period is from 2007 to 2009. The main aim was to assess the impact of using those tools for environment.

Keywords: classification of waste, disposal options, cloth diapers, disposable diapers, environment

OBSAH

1 Úvod.....	8
2 Charakteristika odpadů ze zdravotnických zařízení.....	9
2.1 Související legislativa odpadového hospodářství v ČR.....	9
2.2 Klasifikace odpadů ze zdravotnických zařízení.....	10
2.2.1 Specifický odpad ze zdravotnických zařízení	10
2.2.1.1 Patologicko - anatomický odpad.....	10
2.2.1.2 Infekční odpad.....	11
2.2.1.3 Ostrý odpad.....	13
2.2.1.4 Farmaceutický odpad.....	14
2.2.1.5 Cytostatika.....	15
2.2.1.6 Chemické odpady.....	16
2.2.1.7 Radioaktivní odpad.....	17
2.2.2 Nspecifický odpad ze zdravotnických zařízení.....	17
2.3 Další dělení odpadů ze zdravotnických zařízení.....	17
2.4 Množství nemocničních odpadů.....	19
2.5 Původ a vznik odpadu ze zdravotnických zařízení a sociální péče.....	19
3 Možnosti zneškodnění zdravotnických odpadů	21
3.1 Ohrožení zdraví.....	21
3.1.1 Osoby vystavené riziku z odpadů ze zdravotnických zařízení.....	21
3.1.2 Riziko z infekčního odpadu	22
3.1.3 Nebezpečí intoxikace.....	23
3.2 Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení.....	23
3.3 Třídění a sběr odpadů ze zdravotnictví v místě jejich vzniku.....	25
3.3.1 Třídění odpadů ze zdravotnictví.....	25
3.3.2 Sběr odpadů ze zdravotnictví.....	26
3.3.2.1 Základní požadavky na shromažďovací prostředky pro odpady ze zdravotnictví.....	26
3.3.2.2 Značení shromažďovacích prostředků.....	27
3.3.2.3 Shromažďování odpadů ze zdravotnických zařízení na shromažďovacích místech.....	30
3.3.2.4 Sklady, jejich části a jejich prostředky.....	30
3.4 Přeprava odpadů ve zdravotnických zařízeních.....	31
3.4.1 Transport odpadu ke zneškodnění.....	32
3.5 Technologie úpravy a zneškodnění odpadů ze zdravotnických zařízení.....	34
3.5.1 Úprava odpadů – dekontaminace odpadu.....	34
3.5.1.1 Příklady dekontaminace odpadu.....	35
3.5.2 Metody odstranění odpadu ze zdravotnických zařízení.....	36
3.5.2.1 Skládkování.....	37
3.5.2.2 Spalování.....	37
3.6 Evidence odpadů.....	38
3.6.1 Způsob vedení evidence a ohlašování odpadu.....	38
4 Porovnání možností užívání hygienických pomůcek pro kojence.....	39
4.1 Historie a současnost Kojeneckého ústavu v Mostě.....	39
4.2 Hygienické pomůcky pro kojence.....	42
4.2.1 Pleny na jedno použití.....	42
4.2.1.1 Složení plen na jedno použití.....	42
4.2.1.2 Spotřeba jednorázových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009	45

4.2.1.3Náklady na užívání jednorázových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009.....	49
4.2.1.4Nakládání s jednorázovými plenami v Kojeneckém ústavu Most.....	49
4.2.1.5Podíl jednorázových plen v tuhém komunálním odpadu v letech 2007 - 2009.....	49
4.2.1.6 Ekologický, zdravotní a ekonomický dopad při užívání jednorázových plen.....	50
4.2.2 Pleny látkové.....	52
4.2.2.1 Složení látkových plen a pracích prostředků.....	52
4.2.2.2 Spotřeba látkových plen v Kojeneckém ústavu Most	55
4.2.2.3 Náklady na užívání látkových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009	55
4.2.2.4 Ekologický, zdravotní a ekonomický dopad při užívání látkových plen ..	58
5Závěr.....	63
Seznam použité literatury.....	65
Seznam obrázků.....	67
Seznam tabulek.....	68
Seznam fotografií.....	69
Seznam grafů.....	70
Seznam zkratk.....	71
Seznam příloh.....	72

1 Úvod

Veškerá výrobní i nevýrobní činnost dnešní společnosti je doprovázena vznikem odpadů, z nichž část má vlastnosti odpadů nebezpečných. Otázka jejich odstranění a racionálního využití proto dnes představuje prvořadý úkol z hlediska ochrany životního prostředí i z hlediska ekonomického. Teoreticky by skutečný odpad vlastně ani neměl existovat. U většiny známých výrob i spotřebních postupů vznikají vedlejší produkty. Pokud výrobce nebo společnost neumí tyto vedlejší produkty dále zpracovat, tedy zařadit do koloběhu společenské prospěšnosti, nazývá je odpadem. [1]

Celkový trend spěje ke zvyšování kvality a odbornosti péče o pacienta. Požadavky hygieny ve zdravotnictví neumožňují opakované používání materiálů. Naopak, využívají se jednorázové materiály, které zvyšují hygienu, pohodlí pacienta i rychlost ošetření. Důsledkem toho je nárůst objemu odpadů ze zdravotnictví.

V minimalizaci spotřeb zdravotních materiálů není očekáván významný potenciál. V oblasti zdravotního materiálu je velice obtížné odhadovat možnosti úspor, neboť prioritou je zde péče o pacienta a spotřeba materiálů záleží na zvolené léčbě a rozhodnutí příslušných lékařů. Nelze přehlížet hygienické a etické požadavky. Potenciál k snížení nákladů lze očekávat v oblasti třídění a logistiky odpadů. Tento systém lze volit tak, aby byl nákladnými způsoby (spalováním) odstraňován skutečně jen nebezpečný odpad a nikoliv odpady recyklovatelné. Musí tedy docházet ke třídění již na místě vzniku a zejména proto v rámci tlaku na činnost zdravotnických pracovníků je třeba řešit jejich zainteresovanost na celkovém výsledku. Další nutností je zavádění sterilizace tak, aby byla jednodušší následná manipulace a odstraňování téměř veškerého odpadu na úrovni odpadu komunálního. Stále však musí být prioritně respektovány hygienické požadavky. Je nutno vymezit v oblasti přesně hygienické hranice a realizovat následné školení. Materiál přicházející do styku s pacientem nesmí být tříděn za účelem recyklace. [2]

V České republice se odhaduje produkce odpadů ze zdravotnických zařízení cca 23 000 tun za rok, z toho z velkých nemocnic a léčeben je produkováno okolo 12 000 až 15 000 tun odpadu za rok. [3]

2 Charakteristika odpadů ze zdravotnických zařízení

2.1 Související legislativa odpadového hospodářství v ČR

Postupy při nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení vycházejí z platných právních předpisů v oblasti odpadového hospodářství a zdravotnictví.

1. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
2. Vyhláška MŽP a MZ č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění pozdějších předpisů.
3. Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), znění pozdějších předpisů.
4. Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění.
5. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
6. Vyhláška MZ č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče.
7. Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů.
8. Zákon č. 79/1997 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
9. Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví a o změně některých zákonů, v platném znění.
10. Zákon č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. [4].

2.2 Klasifikace odpadů ze zdravotnických zařízení

Odpady ze zdravotnických zařízení představují specificky definované riziko. Od 15.5. 2001 platí zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Nebezpečné odpady jsou tímto zákonem definovány jako odpad, který má jednu nebo více nebezpečných vlastností, které jsou uvedeny v příloze č. 2 tohoto zákona (příloha 1). Mezi nebezpečné vlastnosti patří: výbušnost, hořlavost, oxidační schopnost, tepelná nestálost organických peroxidů, schopnost odpadů uvolňovat při styku se vzduchem nebo vodou jedovaté plyny, ekotoxicita, následná nebezpečnost, akutní toxicita, pozdní účinek, žíravost, infekčnost a radioaktivita.

Opad ze zdravotnických zařízení lze obecně rozdělit do dvou skupin, a to na specifický odpad ze zdravotnických zařízení znečištěný škodlivinami a na odpad ze zdravotnických zařízení neznečištěný škodlivinami (nespecifický odpad).

2.2.1 Specifický odpad ze zdravotnických zařízení

Do specifického odpadu ze zdravotnických zařízení znečištěného škodlivinami, na jejichž shromažďování a zneškodňování jsou kladeny zvláštní požadavky z hlediska ochrany zdraví, patří: [5]

2.2.1.1 Patologicko - anatomický odpad

Do patologicko-anatomického odpadu jsou zahrnuty všechny lidské tkáně (infekční i neinfekční), jako jsou např. amputované končetiny a orgány, zbytky tkání, plody, krev nebo jiné lidské tekutiny, zvířecí kadávery nebo tkáně z laboratoří, kontaminovaný materiál a zbytky po úklidu těchto prostor.

Popis

Neinfikované části lidského těla, orgány, lidské tekutiny a tkáně

Příklady takového odpadu

Zbytky tkání, odebrané orgány, amputované části těla, placenty atd.

Pokyny pro zacházení s tímto odpadem

Především z etických důvodů je třeba klást zvláštní požadavky na zacházení s částmi lidského těla, orgánů a tkání. Odpad musí být shromažďován ve vhodných nádobách na místě, kde vzniká. Odpad se uchovává v pevně uzavřených schránkách (např. v dřevěných rakvích, jak se jich obecně používá v patologii) a chlazených prostorech, jestliže je

dočasně uskladněn, nebo se v přiměřené době předá do krematorií ke zpopelnění. Prozatímní uskladnění se provádí v místě, které je přístupné pouze specializovanému (kvalifikovanému) personálu. Patologicko-anatomický odpad musí být vždy úplně spálen, a to v zařízení, které je pro tento účel příslušné. Spalovny zpravidla nejsou vhodné pro spalování amputovaných částí těla, odebraných orgánů a placent.

Výjimky a zvláštní ustanovení

Tam, kde vzniká jen malé množství tohoto odpadu (např. v praxi lékařů), lze jej shromáždit do vhodného kontejneru v množství do 1 litru a předat ke spálení. Likvidace odpadových částí zvířecích těl, orgánů a tkání se řídí podle ustanovení příslušných veterinárních předpisů.

2.2.1.2 Infekční odpad

Infekční odpad je veškerý odpad z infekčních oddělení včetně zbytků jídla, nebo odpad ze všech prostorů, kde odpad může být infikován infekčním agens v množství, které způsobuje že odpad je možno považovat za odpad s nebezpečnou vlastností infekčnost a zbytky po úklidu těchto prostor. Infekční odpad obsahuje také použité chirurgické materiály a ostatní kontaminované odpady. Dále sem patří odpad z laboratoří, dialyzačních zařízení, použité nemocniční podložky, pleny, odpad z laboratoří, kde se provádějí mikrobiologická stanovení, včetně odpadního materiálu (mikrobiologické kultury) atd.

Do této skupiny patří i biologicky kontaminovaný odpad, obvazový materiál, sádrové obvazy, biologicky kontaminované pomůcky a materiály z plastů a osobní ochranné pomůcky personálu.

Popis infekčního odpadu

Skupina infekčního odpadu se týká odpadu, který obsahuje významná množství epidemiologicky závažného a infekčního materiálu, substancí anebo medií, s nimiž je spojeno riziko přenosu infekčních agens. Při hodnocení, zda daný odpad je „infekční“, je nutné brát v úvahu nejen ty faktory, které zahrnují riziko infekce infekčními agens a jejich přežití, ale také cestu přenosu, rozsah a typ kontaminace a také množství odpadu, kterého se to týká. Konečnou odpovědnost za rozhodnutí, zda odpad bude prohlášen za infekční, nese specializovaný lékařský personál příslušného zařízení zdravotní péče.

Příklady tohoto odpadu

Veškerý odpad z infekčních oddělení včetně zbytků jídla, odpad ze všech prostorů, které mohly být infikovány infekčním agens, a zbytky po úklidu těchto prostor; sputum pacientů, stolice v plenách, kontaminované pomůcky a podobné materiály. [6].

Další příklady infekčních odpadů

Odpady z izolace

- odpady od pacientů umístěných v izolaci
- odpady z ordinací a středisek, která slouží ke kontrole pacientů s podezřením na nákazu, směřující k hospitalizaci a umístění v izolaci

Kultury a kmeny infekčních odpadů

- vzorky z laboratoří včetně materiálů a biologických laboratoří patologie substrátů
- kultury a kmeny infekčních materiálů z klinických, výzkumných a průmyslových laboratoří, upotřebené kultivační misky s kulturami a přepravky, naočkované a smíchané kultury
- odpady z přípravy a produkce biologických materiálů nepotřebné živé a oslabené vakcíny

Krev (lidská) a krevní odpady

- odpady krve, séra, plasmy, produkty krevních produktů

Patologické odpady

- tkáně, orgány, části těla, krev a tělní tekutiny odstraněné během chirurgických zákroků, pitvy nebo biopsie

Kontaminované ostré odpady

- kontaminované injekční jehly, předměty infúzní jehly, skalpely, pipety, skleněné střepy

Kontaminovaná uhynulá zvířata

- kontaminovaná uhynulá zvířata, části těl a odpady z klecí a části těl a odpady z klecí a ustájení zvířat, ustájení zvířat vystavených působení patogenních mikroorganismů.

[7]

Pokyny pro zacházení s tímto odpadem

Oddělené shromažďování a balení do kontejnerů nebo dvojitých pytlů dle závažnosti možného infekčního agens. Doporučuje se používání barevně označovaných kontejnerů. Infekční odpad se nesmí překládat z jednoho obalu do jiného ani třídít. Pro přechodné uskladnění nebo opatření do doby přepravy musí být infekční odpad uložen v uzamčeném veřejnosti nepřístupném chlazeném shromažďovacím nebo skladovacím prostoru. Podobně jako jiný specifický odpad ze zdravotnických zařízení, také infekční odpad musí být dekontaminován nebo přímo zneškodněn spálením za použití vhodného tepelného procesu.

Popis biologicky kontaminovaného odpadu

Odpady ze zařízení zdravotní péče, které jsou kontaminovány lidskou nebo zvířecí krví, sekrety nebo výkaly. Předpokládá se, že odpady mohou být kontaminovány choroboplodnými zárodky.

Příklady takového odpadu

Obvazový materiál, tampony, injekční stříkačky bez jehly, infúzní nástroje bez jehly, obaly transfúzní krve, pomůcky pro inkontinentní pacienty atd.

Pokyny pro zacházení s tímto odpadem

Na zacházení s tímto odpadem je nutné klást zvláštní požadavky z hlediska prevence infekce v zařízeních zdravotní péče. Pro sběr tohoto odpadu se používá dvojitých pytlů nebo kontejnerů, zhotovených z poměrně silného a nepropustného materiálu.

Správné nakládání s tímto odpadem spočívá v jeho dekontaminaci ve zdravotnických zařízeních a následném spalování ve spalovnách komunálního odpadu. Při přísném třídění odpadu (separace ostrých předmětů, chemických látek, biologických látek, léků) před jeho dekontaminací a po jeho destrukci je možné uložit odpad na odpovídající skládku.

2.2.1.3 Ostrý odpad

Tato kategorie odpadů zahrnuje všechny ostré předměty, které mohou poškodit pokožku, jako jsou např. jehly, skalpely, použité zkumavky, sklo, kanyly apod.

Popis

Všechny věci a materiály, které jsou v úzkém vztahu k činností zdravotní péče a s nimiž je spojeno potenciální riziko poranění anebo infekce.

Příklad takového odpadu

Jehly, kanyly, injekční stříkačky s jehlou, jehly s křídélky (butterfly needle), bodce, skleněné střepy, ampule, Pasteurovy pipety, čepele skalpelů, lancety, prázdné lékovky, zkumavky apod. (ostré předměty).

Pokyny k zacházení s tímto odpadem

Odpady, s nimiž je spojeno riziko poranění, vyžadují opatření k zábraně poranění a infekce při manipulaci jak uvnitř, tak i mimo zařízení zdravotní péče. Tento odpad musí být shromažďován odděleně od jiného odpadu a následně s ním musí být i dále odděleně nakládáno. Kontejnery musí být nepropustné a musí odolávat propíchnutí. Tento odpad se ukládá na místě, které je přístupné pouze specializovanému (kvalifikovanému) personálu.

2.2.1.4 Farmaceutický odpad

Opad zahrnuje farmaceutické výrobky, léky a chemikálie, které byly poškozeny, kontaminovány nebo mají prošlou spotřební lhůtu. Do této skupiny patří také samostatná kategorie, cytostatika a jejich zbytky.

Popis

Farmaceutický odpad tvoří léčiva, která se stala nepoužitelnými z těchto důvodů:

- překročení data konce použitelnosti (expirace),
- expirační datum bylo překročeno poté, kdy uživatel otevřel obal anebo kdy si uživatel připravil lék k přímému použití,
- použití není možné z jiných důvodů (např. stažení léků)

Příklady takového odpadu

Pojem farmaceutický přípravek zahrnuje množství aktivních ingrediencí a typů přípravků v rozsahu od čajů přes dezinfekční přípravky s obsahem těžkých kovů až ke zcela specifickým lékům. K zacházení s tímto odpadem je proto nutné přistupovat diferencovaně.

Farmaceutický odpad se dělí dle WHO do tří tříd. Zacházení s ním je pro každou třídu specifické, pokud si národní legislativa neurčí jinak:

- Farmaceutický odpad: Třída 1

Farmaceutické přípravky, jako jsou například čaje typu heřmánkový čaj, dále sirupy proti kašli apod., nejsou při sběru, uskladnění a manipulaci nebezpečné.

Farmaceutický odpad Třída 1 se dle kategorizace WHO nepovažuje za nebezpečný odpad.

- Farmaceutický odpad: Třída 2

Farmaceutické přípravky, které jsou potenciálně nebezpečné, pokud je neoprávněná osoba užívá nevhodným způsobem.

Farmaceutický odpad Třidy 2 se považuje za nebezpečný odpad. Odstraňuje se v příslušném zařízení určeném pro odstranění tohoto odpadu.

- Farmaceutický odpad: Třída 3

Farmaceutické přípravky s obsahem těžkých kovů a neidentifikovatelné přípravky, dezinfekční přípravky s obsahem těžkých kovů, které vzhledem ke svému složení vyžadují zvláštní zacházení.

Farmaceutický odpad Třidy 3 se považuje za nebezpečný odpad. Odstraňuje se v příslušném zařízení určeném pro odstranění tohoto odpadu.

Pokyny pro zacházení s tímto odpadem

Ke snížení vzniku farmaceutického odpadu je třeba periodicky revidovat zásobu farmaceutických přípravků a kontrolovat jejich trvanlivost (datum konce použitelnosti); obnova ve specializovaných zařízeních; zajištění sběru pro nepoužitelné farmaceutické přípravky výrobci nebo zajištění předání odpadu do specializovaného sběru (např. v lékárnách). Vracení farmaceutických přípravků těsně před vypršením lhůty použitelnosti nebo v přiměřené době po vypršení lhůty, jestliže je zajištěno, že výrobce nebo sběrné místo přezkouší, zda je možné je dále použít. Nepoužitelné farmaceutické přípravky budou odstraněny způsobem, který je slučitelný s ochranou životního prostředí. Před transportem farmaceutického odpadu je doporučeno odpad chemicky upravit tak, aby nebylo možné jeho další zneužití. Farmaceutický odpad musí být shromažďován odděleně od ostatního odpadu do vhodných kontejnerů. Skladování se provádí na místě, které je přístupné pouze specializovanému (kvalifikovanému) personálu.

2.2.1.5 Cytostatika

Opad z cytostatických přípravků je odpad, který vzniká při používání, výrobě a přípravě farmaceutických přípravků s cytostatickým účinkem včetně léčby pacientů. Tyto chemické látky je možno rozdělit do šesti skupin: alkylované substance, antimetabolity, antibiotika, rostlinné alkaloidy, hormony a jiné. Potenciální riziko pro osoby, které zacházejí s cytostatickými farmaceutickými přípravky vzniká především z mutagenních, karcinogenních a teratogenních vlastností těchto přípravků.

Příklady těchto odpadů

K dispozici jsou podrobné seznamy farmaceutických přípravků, které obsahují cytostatické substance. Například tekuté zbytky cytostatických koncentrátů, cytostatická léčiva s prošlým datem a materiály prokazatelně kontaminované cytostatickými farmaceutickými přípravky se musí likvidovat stejně jako farmaceutický cytostatický odpad.

Pokyny pro zacházení s tímto odpadem

Riziko, které představují cytostatické farmaceutické přípravky, je v prvé řadě významné pro ty, kdo s nimi přicházejí do styku v průběhu jejich použití nebo po něm. Nemocnice musí dbát na to, aby okruh osob, které s těmito výrobky přicházejí do styku, byl malý. K zacházení s těmito přípravky a k nakládání s odpadem na onkologických odděleních musí být zdravotnickým zařízením vydány k tomuto účelu specifické pokyny. Odpad obvykle vzniká v centrálních lokalitách, jako jsou lékárny a laboratoře. V těchto odděleních také často dochází k přípravě přímo použitelných cytostatických roztoků. Cytostatický odpad se přechodně uskládá pod kontrolou a pod uzamčením. Ochranná opatření, která jsou nutná v průběhu používání cytostatických farmaceutických přípravků, je nezbytné dodržovat i vně příslušných zařízení, protože úniky těchto produktů mohou mít škodlivý vliv na životní prostředí. Je nutno přísně kontrolovat zacházení s tímto odpadem, shromažďovat jej v zakrytých a neprodyšných kontejnerech. Doporučuje se používat kontejnery kódované. Z důvodů bezpečnosti práce se musí cytostatický farmaceutický odpad shromažďovat odděleně od farmaceutického odpadu a musí se likvidovat ve spalovně nebezpečných odpadů.

2.2.1.6 Chemické odpady

Do této skupiny patří pevné, kapalné a plynné chemické látky z laboratorní nebo látky, které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci. Chemické odpady se dělí do dvou skupin, a to na nebezpečné a na odpad ostatní.

a) nebezpečné odpady mohou být rozděleny do skupin podle svých vlastností na odpady:

- toxické
- toxické s chronickými účinky (karcinogenní, mutagenní, teratogenní)

- dráždivé
 - vysoce reaktivní (exploze, vzdušně vznětlivé)
- b) ostatní chemické odpady neobsahující nebezpečné vlastnosti.**

2.2.1.7 Radioaktivní odpad

Tento odpad je možno rozdělit do dvou skupin podle zdrojů radioaktivního záření na otevřené a uzavřené zdroje. Jde o veškeré odpady z radiodiagnostických a radioterapeutických pracovišť nukleární medicíny, radiologických oddělení a výzkumných pracovišť. Nakládání s těmito odpady se řídí zvláštními předpisy. [6]

2.2.2 Nespecifický odpad ze zdravotnických zařízení

Tento odpad je srovnatelný s běžným odpadem typu tuhého komunálního odpadu, prokazatelně nemá nebezpečné vlastnosti a nepředstavuje další nebezpečí pro člověka.

Jde o:

- kuchyňský odpad (odpad z kuchyní a kantýn, zahrnuje zbytky jídel, čisticí materiál, obaly apod.),
- kancelářský odpad (odpad z kanceláří, provozních místností, jde o papír, kovy, zbytky zařízení z pomocných provozů, obsahy odpadkových košů z neinfekčních oddělení),
- textilní odpad (např. poškozené ložní prádlo),
- chemické odpady neobsahující nebezpečné vlastnosti. [5]

2.3 Další dělení odpadů ze zdravotnických zařízení

Jde o rozdělení druhů odpadů podle toho, aby se odvrátila případná infekce.

Skupina A - odpady podobné tuhým domovním odpadům

Odpady, které nepotřebují žádných zvláštních opatření k odvrácení infekce; odpady podobné tuhým domovním odpadům. Tyto odpady se vyskytují ve všech oblastech nemocnice. Odstraňují se sběrem, přepravou podobně jako tuhý domovní odpad.

Skupina B - odpady, pro které musí být pouze v nemocnici podniknuta opatření k odvrácení infekce

Odpady, které při sběru a dopravě uvnitř nemocnice vyžadují opatření k odvrácení infekce; odpady, které jsou zatíženy krví, sekrety nebo extrety (např. obvazy z ran, pleny se stolicí, stříkačky na jedno použití, kanyly).

U těchto odpadů vzniká jen v nemocnici nebezpečí rozšíření původců chorob.

Tyto odpady se vyskytují na odborných odděleních, laboratořích, operačních sálech apod., ne ve správě, skladech, dílnách apod.

Odstraňují se sběrem, přepravou, úpravou (např. dezinfekcí) a odstraňování musí být prováděno v jednocestných obalech, které jsou rovněž bezpečné proti propíchnutí špičatými předměty (kanylami).

Tyto požadavky mohou být splněny pevnými obalovinami (nádobami) nebo tlustostěnnými pytli, které jsou obaleny vnějším pouzdem (speciální nádoby). Mimo nemocnici je doprava a odstraňování možné s normálním tuhým domovním odpadem. Přitom by však neměla být puštěna ze zřetele estetická hlediska a možná nebezpečí zranění (např. na skládkách).

Skupina C - odpady, pro něž musí být podniknuta zvláštní opatření na odvrácení infekce

Odpady, které při sběru, dopravě a uskladňování uvnitř nemocnice jakož i při odstraňování potřebují zvláštní opatření k odvrácení infekce:.

Odpady infekčních stanic, dialýzních stanic, zdravotnických laboratoří; stelivo a exkrementy z chovů pokusných zvířat, pokud je nutno se obávat rozšiřování původců chorob.

Nezohledněny byly v tomto rozdělení odpady, pro něž existují zvláštní právní předpisy (např. radioaktivní látky, odpadní voda), a takové, které sice potřebují zvláštní opatření, které však nejsou postižitelné z hlediska odvrácení infekce (např. části těl a odpady orgánů, léky a chemikálie, hořlavé kapaliny jakož i zbytky jídel a kuchyňské odpady).

Toto sestavení definuje nejen jednotlivé druhy odpadů, ale ukazuje i přiřazení k jednotlivým oblastem odstraňování.

Následující pojednání ukazuje zevšeobecněně místa výskytu těchto odpadů. Jsou to infekční stanice, dialýzní stanice, zdravotnické laboratoře, chov pokusných zvířat apod.

Sběr a doprava těchto odpadů uvnitř nemocnice musí být prováděna v jednocestných obalech bezpečných proti propíchnutí (speciální obaly z plastů nebo lepenky) nebo ve vhodných pytlích, které jsou zabaleny ve speciálních obalech. Uvnitř nemocnice je možno z těchto odpadů sterilizací učinit odpady skupiny B a tím je přiřadit k tuhým domovním odpadům. Je však nutno dbát estetických hledisek.

Neupravované odpady musí být mimo nemocnici přepravovány s vědomým nebezpečí infekce a upravovány nebo tepelně zpracovány ve speciálních zařízeních. [8]

2.4 Množství nemocničních odpadů

Vyhodnotíme – li množství zdravotnického odpadu na pacienta pro jednotlivé specializace, pak je množství odpadu produkováno v tomto pořadí:

1.	Stomatologie	-	0,040 kg/pac.
2.	Ortopedie	-	0,037 kg/pac.
3.	Urologie	-	0,020 kg/pac.
4.	Gynekologie	-	0,018 kg/pac.
5.	Dermatologie	-	0,017 kg/pac.
6.	Chirurgie	-	0,014 kg/pac.
7.-8.	Oční oddělení	-	0,007 kg/pac.
7.-8.	Praktičtí lékaři	-	0,007 kg/pac.
9.	ORL	-	0,005 kg/pac.
10.	Pediatric	-	0,0036 kg/pac.
11.	Kardiologická poradna	-	0,0017 kg/pac.

[5]

2.5 Původ a vznik odpadu ze zdravotnických zařízení a sociální péče

Odpady vznikají v různých typech zařízení zdravotní péče, sociální péče, zařízení péče o tělo apod. Níže jsou uvedeny příklady zdrojů odpadu. Množství odpadu i složení je variabilní a víceméně je typické nejen pro typy zdravotnických zařízení, ale i pro jednotlivé státy.

VELKÉ ZDROJE

- univerzitní nemocnice a kliniky

- nemocnice
- porodnice a jejich kliniky
- léčebny
- lázně

STŘEDNÍ ZDROJE

- lékařská střediska
lékařské laboratoře
- ordinace specialistů
zařízení lékařského výzkumu
- márnice/pitevny
veterinární nemocnice
- farmy a chovy koní
krevní banky a transfúzní stanice
- hospice
služby první pomoci

MALÉ ZDROJE

- všeobecní praktičtí lékaři
- zotavovny
- sanatoria
- optici
- ošetrovatelská a léčebně nápravná zařízení
- domácí zdravotní péče
- lékařská konzultační zařízení
- zubní lékaři
- ústavy sociální péče
- útulky pro zvířata
- kosmetická pracoviště
- zařízení pro tetováž pearsing
- chiropraktici
- pohřební ústavy
- zvěrolékaři
- lékárny
- fyzioterapeuti

[6]

3 Možnosti zneškodnění zdravotnických odpadů

V souvislosti s provozem zdravotnických zařízení dochází ke vzniku stále většího množství odpadu, přičemž většina tohoto odpadu svou povahou odpovídá domovnímu odpadu a nepředstavuje zvýšené infekční riziko. Menší část zdravotnického odpadu je však kontaminována infekčními choroboplodnými zárodky. Zdravotnický personál a obce musí být informovány o tom, že v důsledku špatného hospodaření s tímto odpadem dochází k ohrožení zdraví obyvatelstva. Musí se tedy stanovit strategie zneškodňování z hlediska ochrany zdraví a životního prostředí, a to podle místních technických a finančních možností. Tím by se měl podpořit i rozvoj nových hospodářských aktivit v dané zemi. [5]

3.1 Ohrožení zdraví

3.1.1 Osoby vystavené riziku z odpadů ze zdravotnických zařízení

Všechny osoby vystavené expozici nebezpečnému zdravotnickému odpadu, jsou potenciálně ohroženy. Patří sem především osoby uvnitř zařízení zdravotní péče nebo jakéhokoli jiného zdroje zdravotnického odpadu a osoby mimo tyto zdroje, které buď tímto odpadem manipulují, nebo jsou mu vystaveny v důsledku neopatrného zacházení. Jako hlavní ohrožené skupiny lze označit:

- ošetřovatelky a uklízečky v nemocnicích
- pacienty v zařízeních zdravotní péče nebo v domácím ošetřování
- pracující v pomocných službách pro zdravotnická zařízení, jako jsou prádelny
- pracovníky při manipulaci a přepravě, úpravě odpadu a zařízení pro zneškodnění odpadu včetně spaloven.

Vzhledem k rozšíření zneužívání léků a drog a rozšíření domácího ošetřování včetně provádění dialýzy v bytě, nesmí být přehlížena rizika spojená s rozptýlenými malými zdroji nebezpečného zdravotnického odpadu. [6]

3.1.2 Riziko z infekčního odpadu

Nejnebezpečnější infekci představuje AIDS a hepatitida (B a C). K přenosu infekce dochází nejčastěji následkem poranění o infikovaný materiál a někdy také jeho stříknutím do oka či na sliznici. Japonské studie ukazují, že virus AIDS a hepatitidy může zůstat infekční v injekční stříkačce s krví až 8 dní po jejím odběru. Pravděpodobnost kontaminace při bodnutí není tedy zanedbatelná, udává se následující riziko infekce po náhodné expozici kontaminované krví:

- 0,3 % u AIDS
- 30 % u hepatitidy B
- 4 % u hepatitidy C

Po poranění infekčním odpadem může dojít i k dalším onemocněním, jako je tetanus nebo jiné infekce, jak lokální, tak generalizované.

Riziku poranění je nejvíce vystaven zdravotnický personál a pracovníci, kteří se zabývají shromažďováním a zpracováním odpadu. V samotné Francii došlo od roku 1985 do roku 1993 k 30 případům profesionální infekce virem AIDS. Pro zdravotnický personál platí tři preventivní opatření:

- přesná informovanost o riziku a pracovních postupech, které toto riziko omezují;
- odpovídající proočkovanost a
- používání ochranných pomůcek při sběru odpadu (rukavice, kombinéza, ochranná obuv).

Při poskytování domácího ošetřování se vystavuje riziku také:

- pacientova rodina;
- personál v kolektivních zařízeních a

- ostatní obyvatelé, pokud je odpad přechodně skladován na přístupných místech. Zvláště injekční jehly jsou aktivně vyhledávány toxikomany, pokud si nemohou opatřit čisté.

3.1.3 Nebezpečí intoxikace

Nebezpečí intoxikace, popálení chemickými přípravky nebo ozáření hrozí v první řadě zaměstnancům zdravotnických zařízení a osobám pověřeným zneškodňováním odpadu. Jakékoli pochybení během cyklu zneškodňování odpadu může znamenat ohrožení zdraví obyvatelstva a životního prostředí.

Též léky mohou být zdrojem intoxikace, pokud se dostanou do popelnic nebo na veřejně přístupné skládky. Zvláště děti lákají pilulky a tablety, které vypadají jako bonbóny. V některých případech mohou tyto léky vyhledávat i dospělí, a to za účelem vlastní spotřeby nebo dalšího prodeje. [5]

3.2 Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení

Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnictví jsou nedílnou částí provozního řádu zdravotnického zařízení. Provozní řád zdravotnického zařízení schvaluje orgán ochrany veřejného zdraví podle zákona č. 258/2000 Sb. Provozní řád zařízení pro sběr a zařízení k odstranění, vč. úpravy před odstraněním odpadu ze zdravotnictví, schvaluje podle zákona č. 185/2001 Sb. krajský úřad v rámci udělení souhlasu k provozování zařízení podle zákona č. 185/2001 Sb. a orgán ochrany veřejného zdraví k němu vydává stanovisko ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb.

Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnictví

Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnictví musí obsahovat jednotlivé postupy nakládání s odpady od místa jejich vzniku až po jejich odstranění a to pro celé zdravotnické zařízení i jeho jednotlivá oddělení. Pokyny zejména obsahují:

- a) identifikační údaje původce odpadů (adresa, telefonické spojení, statutární zástupce apod.),
- b) identifikační číslo původce odpadů,

- c) adresu příslušného obecního úřadu obce s rozšířenou působností nebo adresu příslušného krajského úřadu,
- d) významná telefonní čísla (hasiči, záchranná služba, ČIŽP, orgány ochrany veřejného zdraví, ústavní hygienik apod.),
- e) seznam odpadů podle Katalogu odpadů vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterých se provozní řád týká, včetně specifikace jednotlivých odpadů, které jsou pod jednotlivé druhy a kategorie odpadů zařazeny jejich původcem,
- f) organizační zajištění nakládání s odpady - zodpovědné osoby pro jednotlivé stupně nakládání s odpady, včetně telefonního spojení,
- g) způsob třídění (odděleného shromažďování) a ukládání odpadů v místě jejich vzniku,
- h) značení obalů, nádob a kontejnerů pro nakládání s odpady,
- i) pokyny pro shromažďování odpadů v areálu původce,
- j) místa určená a označená pro shromažďování nebo skladování odpadů,
- k) pokyny pro transport odpadů v areálu původce (od soustředění odpadů do shromažďovacích prostředků nebo skladu odpadů),
- l) opatření pro případ havárie (postup při rozsypání, rozlití či úniku odpadů),
- m) podmínky pro dekontaminaci odpadů,
- n) název, sídlo a IČ oprávněné osoby, které jsou odpady předávány (u právnické osoby statutární zástupce),
- o) způsob zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s odpady (pracovní pomůcky, první pomoc při poranění),
- p) způsob školení zaměstnanců,
- q) identifikační listy nebezpečných odpadů,
- r) grafické symboly nebezpečných vlastností odpadů.

Poznámka: Součástí provozního řádu zdravotnického zařízení musí být i nakládání s mrtvými lidskými těly, včetně mrtvě narozených těl a potratů a jejich ostatků a dále pak nakládání s částmi těl, včetně amputovaných končetin a orgánů. Nakládání s nimi se řídí zákonem č. 20/1966 Sb., č. 256/2001 Sb., č. 285/2002 Sb. [4]

3.3 Třídění a sběr odpadů ze zdravotnictví v místě jejich vzniku

3.3.1 Třídění odpadů ze zdravotnictví

Třídění odpadů (oddělené shromažďování odpadů) probíhá v místě vzniku odpadů, to znamená na každém pracovišti (ordinace, pokoj, operační sál, čekárna apod.). Pro tříděné odpady se používá oddělených shromažďovacích prostředků, odpovídajících druhu a povaze odpadů (např. pevné plastové pytle, plastové nádoby, pevné obaly na jehly a ostatní ostré předměty). Všechny shromažďovací prostředky musí být pevně uzavíratelné, nepropustné a označené. Třídění (oddělené shromažďování) odpadů se provádí nejen ve smyslu Katalogu odpadů, vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb. podle jednotlivých druhů a kategorií, ale s ohledem na další nakládání s ním, např. úprava odpadů a konečné odstranění odpadů. V případě, že budou odpady shromažďovány společně (neodděleně) podle konečného způsobu nakládání, je nutné požádat o souhlas k netřídění místně příslušný orgán státní správy s navazujícími změnami v kompetencích ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb.

Třídění odpadů se provádí podle pokynů provozního řádu zdravotnického zařízení.

Vytříděné odpady se ukládají do označených shromažďovacích prostředků určených pro jednotlivé druhy odpadů. Třídění odpadů na jednotlivých odděleních zdravotnických zařízení vychází ze způsobu odstranění odpadů. Jde především o oddělené ukládání do samostatných shromažďovacích prostředků:

- a) ostrých předmětů,
- b) nepoužitelných léčiv,
- c) cytostatik,
- d) odpadů určených ke spálení (infekční odpady; biologicky kontaminované odpady a patologicko-anatomické odpady, které však nejsou v Katalogu odpadů, vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb. uvedeny, příloha 2),
- e) odpadů určených pro dekontaminaci (infekční odpady, biologicky kontaminované odpady, ostré předměty),

- f) komunálních odpadů (kromě odpadů z infekčních oddělení),
- g) plastů, skla, papíru apod.,
- h) chemických odpadů.

Míšení odpadů ze zdravotnictví je zakázáno. Není možné mísit nebezpečné odpady navzájem nebo nebezpečné odpady s ostatními odpady ve smyslu zákona č.185/2001 Sb.. Míšením odpadů by mohlo dojít k ohrožení zdraví lidí a bylo by v rozporu s vyhláškou MZ č.195/2005 Sb.. Pro zdravotnické odpady je nezbytné z hlediska minimalizace zdravotních rizik trvat na přísném třídění (oddělené shromažďování) odpadů, a to především ostrých předmětů, nepoužitelných léčiv, infekčních odpadů apod., podle úpravy nebo konečného odstranění odpadů.

3.3.2 Sběr odpadů ze zdravotnictví

Shromažďovací prostředky s odpady se odstraňují z pracoviště zdravotnického zařízení (z ordinací, oddělení apod.) denně. Ve smyslu vyhlášky MZ č.195/2005 Sb. se svoz shromažďovacích prostředků z pracoviště na shromažďovací místa nebo do skladu provádí okamžitě po ukončení pracovní doby, u nepřetržitých pracovišť nejpozději v intervalu 1 x za 24 hodin.

3.3.2.1 Základní požadavky na shromažďovací prostředky pro odpady ze zdravotnictví

Požadavky na shromažďovací prostředky, které jsou určeny pro odpad ze zdravotnických zařízení, jsou následující:

- Plastové pytle, které jsou používány pro odpad, musí splňovat následující vlastnosti: maximální objem 0,1 m³, síla materiálu musí být minimálně 0,1 mm a materiál musí být, v případě dekontaminace odpadu, pro dekontaminaci určen. Plastové pytle, které se používají na pracovištích s vysokým rizikem infekčních činitelů, musí být vyrobeny z materiálů s minimální silou 0,2 mm.
- Pevné nádoby pro ukládání ostrého odpadu, jako jsou jehly, skalpely a jiný ostrý materiál, musí být pevné a nepropíchnutelné. Musí umožňovat průběžné uzavírání nádoby a po naplnění a před dalším nakládáním pevné uzavření. Pevné nádoby jako prostředky určené pro jednotlivé druhy odpadu musí být z materiálu, kde lze vyloučit možnost jakéhokoli mechanického poškození obalu (dvojitý obal, přepravky apod.).

V případě, že ostatní zdravotnický odpad je spalován, mohou být uzavřené nádoby uloženy do pytle pro infekční odpad určený pro spalování. **Ostré předměty nesmí být přímo ukládány do papírových obalů a plastových, propíchnutelných obalů.**

- Jedná-li se o pytle z tenčího materiálu, je třeba takové obaly zdvojit nebo použít pevné přepravky, do kterých by byly k přepravě ukládány. Tyto nebo jim podobné přepravky musí být z takového materiálu, který dovoluje následné čištění a dezinfekci po použití.
- Zcela nevhodné jsou shromažďovací prostředky z papíru, vzhledem k tomu, že nesplňují výše uvedené požadavky na bezpečné nakládání s odpady.

3.3.2.2 Značení shromažďovacích prostředků

Každý shromažďovací prostředek je třeba, s ohledem na ochranu zdraví zaměstnanců zdravotnických zařízení i ostatních osob, které s odpady dále nakládají, řádně označit, zejména druhem odpadů, místem, datem a hodinou vzniku, katalogovým číslem odpadu a barevným odlišením shromažďovacího prostředku.

Barevné značení (barva obalu, etikety nebo značícího pruhu) je navrženo dle způsobu odstranění odpadů a platných právních předpisů. Např. symbol či nápis biohazard, určeno ke spálení, k autoklávování, chemické látky - podle barevného značení.

Značení shromažďovacích prostředků musí být umístěno na viditelném místě

shromažďovacího prostředku a musí obsahovat:

- a) název druhu odpadu, katalogové číslo odpadu, kategorii odpadu, čas a datum vzniku odpadu,
- b) označení oddělení, kde odpady vznikly,
- c) jméno osoby zodpovědné za nakládání a značení,
- d) hmotnost odpadů,
- e) grafický symbol nebezpečné vlastnosti odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb. nebo označení symbolem či nápisem biohazard (příloha 3),
- f) označení pro další nakládání s odpady (ke spálení, k dekontaminaci apod.).

Pro bezpečné nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je vhodné **barevné značení** shromažďovacích prostředků (fotografie 1 až 5) dle druhu odpadů nebo způsobu

odstranění. V některých případech je možné označit alespoň štítek na shromažďovacím prostředku a nalepit symbol nebezpečnosti zdravotnického odpadu.

- a) žlutá – infekční odpady
- b) červená – odpady ke spálení
- c) černá – patologicko – anatomické odpady
- d) modrá – ostatní odpady (nebezpečné odpady)
- e) zelená – odpady k dekontaminaci
- f) transparentní – komunální odpady (nebezpečné odpady) [4]



Fotografie 1 Nádoby na medicínální odpad [10]



Fotografie 2 Nádoby na medicínální odpad [10]



Fotografie 3 Nádoby na medicínální odpad [10]



Fotografie 4 Nádoby na medicínální odpad [10]



Fotografie 5 Nádoby na medicínální odpad [11]

3.3.2.3 Shromažďování odpadů ze zdravotnických zařízení na shromažďovacích místech

Shromažďovací prostředky nebezpečných odpadů ze zdravotnických zařízení, zejména jde-li o speciální nádoby nebo kontejnery, musí svým provedením nebo v kombinaci s technickým provedením a vybavením místa, v němž jsou umístěny, zabezpečit, že odpad do nich umístěný je chráněn před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem do životního prostředí. Základní technické požadavky jsou dány technickými předpisy navazujícími na odpadovou legislativu. Shromažďovací prostředky je možno vyprázdnit pouze do přepravních obalů odpovídajících přepravě nebezpečných látek nebo mohou být samy přepravním obalem, pokud vyhovují legislativě pro přepravu nebezpečných věcí.

3.3.2.4 Sklady, jejich části a jejich prostředky

Sklady, jejich části a skladovací prostředky pro nebezpečný zdravotnický odpad by měly být určeny uvnitř zařízení zdravotní péče nebo obdobného zařízení. Odpad musí být skladován v pytlích nebo v kontejnerech v odděleném prostoru, místnosti nebo budově. Rozměry skladovacích prostředků musí odpovídat množství vytvořeného odpadu a frekvenci jeho sběru. Doporučené základní vlastnosti a vybavení skladu jsou uvedeny níže. Technické předpisy týkající se skladů navazují na národní odpadovou legislativu.

Obecná doporučení pro sklady nebezpečného odpadu ze zdravotnických zařízení

Vlastnosti a vybavení:

- Nepropustná tvrdá podlaha, dobře odvodněná, snadno čistitelná a dezinfikovatelná s přívodem vody
- Sklad rychle přístupný personálu, který manipuluje odpadem
- Vybavený zámkem, zabraňujícím přístup nepovolaným osobám
- Snadno přístupný pro svozová vozidla
- Nepřístupný pro zvířata, hmyz a ptactvo
- Dobré osvětlení a ventilace
- Umístění musí být v dostatečné vzdálenosti od skladu čerstvých potravin a připraven stravy

- Umístění blízko zásob čisticích prostředků, ochranných oděvů a pytlů či kontejnerů na odpad

Doporučená doba skladování mezi vznikem a zpracováním zdravotnického odpadu je uvedena dále (zdroj WHO).

Mírné klima: maximálně 72 hodiny v zimě

 maximálně 48 hodin v létě

Teplé klima: maximálně 48 hodin v chladné sezóně

 maximálně 24 hodin v horké sezóně

Anatomický odpad může být skladován při maximálních teplotách od 3 °C do 8 °C po výše uvedenou dobu. Všechn infekční odpad musí být chlazen v případě, že nebudou dodrženy maximální časové limity uvedené výše. Rozhodnutí však dávají příslušné orgány státní správy.

Chladicí zařízení se musí používat pouze pro skladování anatomického a infekčního odpadu s označením BIOHAZARD.

3.4 Přeprava odpadů ve zdravotnických zařízeních

Vnitřní přeprava odpadu uvnitř zdravotnického zařízení by se měla provádět pomocí vozíků, např. kontejnerových vozíků, které slouží pouze těmto účelům. Měly by mít tyto vlastnosti:

- snadné nakládání a skládání
- žádné ostré hrany, které by mohly poškodit pytle nebo kontejnery v průběhu nakládání a vykládání
- snadno čistitelné.

Po skončení přesunu pytlů musí být všechny uzávěry (zavázání, slepení, pečeti atd.) na svém místě.

Producent odpadu odpovídá za bezpečné zabalení, dostatečné označení a oprávnění osoby, která odpad přepravuje k jeho odstranění. Odpad musí být zabalen a označen tak, aby to odpovídalo národním předpisům o přepravě nebezpečného odpadu, a musí být vybaven patřičnými evidenčními listy.

3.4.1 Transport odpadu ke zneškodnění

V případě, že odpad ze zdravotnických zařízení musí být převážen ke konečnému odstranění, je nutné dodržovat specifické požadavky pro bezpečnost pracovníků a ochranu veřejného zdraví.

Podle znění textu v publikaci Světové zdravotnické organizace je transport specifických odpadů rozdělen podle toho, zda se jedná o:

- transport specifického odpadu od místa jeho vzniku či z určeného místa pro jeho dočasné skladování do místa odstranění v rámci daného zařízení
- o transport specifického odpadu z místa jeho vzniku (zdravotnické zařízení, nemocnice apod.) do místa jeho konečného odstranění mimo areál zdravotnického zařízení.

V obou případech je nutné zajistit, aby přeprava tohoto odpadu byla prováděna způsobem, který zaručuje bezpečnost pro člověka. To znamená, že vždy je třeba používat dopravních prostředků k tomuto účelu přizpůsobených a vybavených. Nikdy se nesmí používat dopravních prostředků k přepravě odpadů společně i s jiným materiálem.

Obaly, ve kterých je odpad uložen, musí být z materiálu, kde lze vyloučit možnost jakéhokoliv mechanického poškození s následkem protržení obalu. Jedná-li se o pytle z tenčího materiálu, je třeba takové obaly zdvojit nebo použít pevné přepravky, do kterých jsou pytle při přepravě ukládány. Tyto nebo jim podobné přepravky musí být z takového materiálu, který dovoluje následné čištění a dezinfekci po použití.

Veškerá opatření při přepravě odpadu musí zajistit bezpečnost ochrany zdraví jak pro zdravotnický personál, tak pro pacienty, návštěvy, pracovníky obsluhy v odpadovém hospodářství i životní prostředí.

Pro dopravní prostředek určený pro vnitřní přepravu v areálu zdravotnického zařízení platí, že:

- vnitřní přepravní prostor vozidla musí být z omyvatelného materiálu
- nesmí vytvářet podmínky pro přebývání hmyzu
- čištění vozidla musí být snadné
- ve vozidle se nesmějí nacházet zbytky odpadů

- odpad může být snadno a bezpečně nakládán i vykládán.

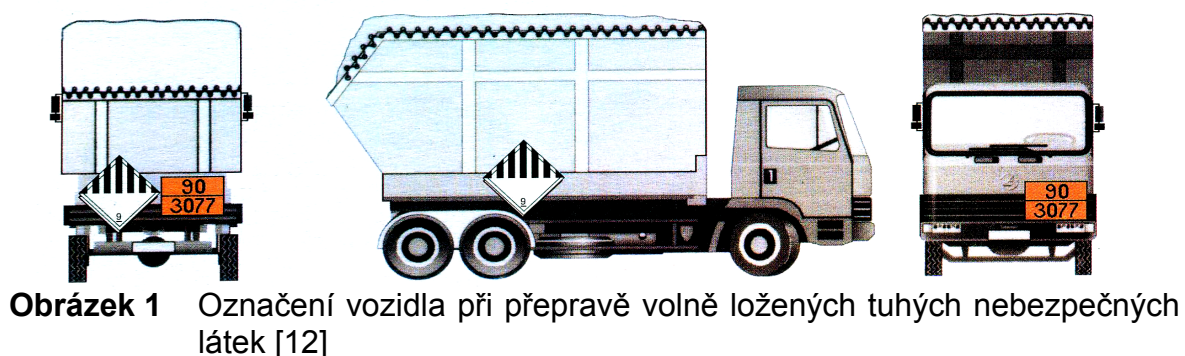
Tam, kde se nelze pohybovat pouze ve vnitřním prostoru zdravotnického zařízení a je třeba použít veřejnou komunikaci, aby odpad mohl být dopraven na místo konečného zneškodnění, je třeba, aby:

- odpad nikdy nebyl převážen společně s jiným materiálem a byly zajištěny podmínky, za kterých je komunikace vyloučena
- obsluhující personál musí být poučen, jak s takovým odpadem nakládat, včetně pokynů, co činit v případě nehody.

Pro dopravní prostředky určené k přepravě specifických odpadů mimo areál zdravotnického zařízení musí mít řidič u sebe identifikační list, kde musí být vyznačena:

- klasifikace odpadu
- hlavní rizikové složky
- jejich nejvýznačnější nebezpečná vlastnost
- veškerá varování potřebná pro nakládání s odpadem
- jméno osoby nebo instituce, která má být kontaktována v případě nehody během transportu nebo při odstranění
- místo určení
- doporučený způsob odstranění.

V oblasti transportu odpadů v České republice nejsou zavedeny specifické předpisy, které by obecně řešily pravidla transportu odpadu ze zdravotnických zařízení. Přeprava odpadu se řídí podle legislativy odpadového hospodářství, zdravotnických předpisů a ADR (obrázek 1). [6]



3.5 Technologie úpravy a zneškodnění odpadů ze zdravotnických zařízení

3.5.1 Úprava odpadů – dekontaminace odpadu

Cílem úpravy odpadu je v maximální míře omezit ohrožení lidského zdraví, tedy:

- zamezit šíření patogenních mikroorganismů v prostředí,
- snížit nebezpečí poranění o infekční materiál znemožnit opětné použití kontaminovaných jehel.

K úpravě odpadu může docházet v místě jeho vzniku nebo jinde. Zařízení na úpravu odpadu musí mít vždy kvalifikovanou obsluhu. [5]

Infekční odpady lze detoxikovat různými postupy:

- nízkoteplotní procesy (100-170°C) - působení páry nebo suchého tepla, autoklávy (fotografie 6), mikrovlnná desinfekce, infračervené zářiče,
- středně teplotní procesy (177-300°C) - chemické štěpení organického materiálu,
- vysokoteplotní procesy (540- 800°C) - spalování, pyrolýza, zplyňování,
- chemické procesy - použití desinfekčních činidel (chlorovaných i nechlorovaných) při drcení a promíchávání odpadů,
- iradiační procesy - působení elektronů, UV záření - zahubení mikroorganismů v odpadech chemickým štěpením a narušením buněčných stěn,
- biologické procesy s použitím enzymů, rozkládajících organickou hmotu (málo používané). [1]



Fotografie 6 Zařízení na dekontaminaci odpadu [13]

3.5.1.1 Příklady dekontaminace odpadu

- Chemická dezinfekce / sterilizace

Metoda spočívá v dekontaminaci odpadu chemickými látkami, které působí antimikrobiálně. Dezinfekce může být brána jako postup, který redukuje hladinu mikrobiální kontaminace. Prostředky nemusí deaktivovat organismy jako jsou některé spóry, houby a viry. Chemické dekontaminace se nepoužívá jako zásadní metody úpravy. Je vhodná k použití pouze v těch případech, kdy ostatní metody nejsou k dekontaminaci odpadu vhodné. Volba vhodného chemického přípravku a podmínek použití tohoto způsobu úpravy odpadu se řídí podle odhadu rizika s přihlédnutím k mikroorganismům, které mají být deaktivovány, k povaze odpadu a přítomnosti organických, bílkovinných nebo hmotných částic a ke kvalitě povrchů předmětů nebo nástrojů, které budou vystaveny působení chemického dezinfekčního prostředku. Chemické přípravky je nutno používat v koncentracích doporučených výrobcem včetně doporučené expozice a podmínek použití. Zvolený chemický přípravek nesmí být slučitelný se substancemi nebo materiálem, které odpad obsahuje, aby tak nedocházelo ke snížení účinnosti nebo se jeho působením nevytvořily ani neuvolnily žádné toxické látky.

- Mikrovlnná dekontaminace

Na dekontaminaci běžného infekčního odpadu se v posledních letech začala používat zařízení, která používají metody rovnoměrného vysokofrekvenčního ohřevu.

- Jiné metody úpravy

V případě použitých jiných metod dekontaminace odpadu je nutné metody vždy ověřit pro obecné použití. Mezi tyto metody např. patří:

- ozařování (gamma- a ultrafialovými paprsky)
- jiné metody (např. opouzdření a filtrace).

Pokud se použije těchto metod, je nutné provést ověření a monitorování. [6]

3.5.2 Metody odstranění odpadu ze zdravotnických zařízení

Cílem správné metody likvidace infekčního odpadu je:

- **Předejít infekcím, a to**
 - přerušením infekčních řetězců
 - co nejbezpečnějším sběrem, manipulací a svozem
 - snadností a jednoduchostí
- **Dosáhnout co nejnižších nákladů**
- **Zajistit bezpečnost pro životní prostředí [3]**

Mezi metody odstranění odpadu patří především:

- spalování odpadu
- uložení odpadu na skládku

Volba vhodné metody odstranění odpadu musí vycházet především:

- z povahy odpadu a jemu vlastní nebezpečnosti
- zda byl odpad deaktivován spolehlivou a ověřitelnou metodou
- nakolik může vypuštěný odpad negativně působit na životní prostředí

- nakolik je metoda odstranění snadná a spolehlivá
- jaké jsou náklady na odstranění
- celkový dopad odstranění na životní prostředí.

3.5.2.1 Skládkování

Používání skládkování jako metody zneškodnění odpadů ze zdravotnických zařízení není vhodné. Riziko ukládání nemocničních odpadů na skládky je značné. Ukládání nemocničního odpadu je možné na skládky pouze po předchozí destrukci a dekontaminaci odpadu. Tento odpad, původně řazený mezi nebezpečný, je po dekontaminaci zbaven nebezpečné vlastnosti a po rozdrcení je snížen i jeho objem pro skládkování. V některých případech je toto řešení z celkového pohledu ochrany životního prostředí i z ekonomických hledisek výhodnější než spalování odpadů.

V souladu s předchozím oddílem je zakázáno ukládat na skládky:

- identifikovatelné tělní tkáně
- cytotoxické odpady
- farmaka a chemikálie
- radioaktivní odpady
- nerozdrcené, ostré předměty.

3.5.2.2 Spalování

Spalování odpadu ve spalovnách je nejčastějším odstraněním odpadu ze zdravotnických zařízení. Odpad, který předtím nebyl podroben dekontaminaci nebo jinak zbaven nebezpečnosti, musí být spalován v zařízení, které je projektováno a provozováno pro spalování zdravotnického odpadu. Nebezpečný odpad musí být dopraven do spalovny ve vhodných kontejnerech v souladu se zákonem pro silniční přepravu nebezpečného zboží. Spalování je nutné pro určité typy odpadů, především pro:

- lidské tkáně, končetiny, placenty, infekční kadávery a odpady z dialyzačních oddělení
- ostré předměty
- všechny patologické odpady

- léky a léčiva
- cytostatika a odpady z onkologických oddělení
- pevný chirurgický materiál nebo jiné kontaminované odpady.

Šíře spalovaných odpadů se může značně lišit, a to především podle technických a ekonomických možností. Totéž se týká i technologických parametrů spaloven. Teplota pro spalování nebezpečných odpadů ze zdravotnických zařízení však nemůže být nižší než 1000 °C. Spalování odpadů se řídí zákonnými předpisy na ochranu ovzduší. [6]

3.6 Evidence odpadů

Povinnost vedení evidence vznikajících odpadů, v souladu se zákonem č. 185/2001Sb. a vyhláškou MŽP č. 383/2001 Sb., zahrnuje průběžnou evidenci odpadů, evidenční listy pro přepravu nebezpečných odpadů, identifikační listy nebezpečných odpadů a roční hlášení o produkci a nakládání s odpady.

V případě provozování zařízení k nakládání s odpady také jeho ohlašování. Způsob vedení evidence a ohlašování odpadů musí splňovat požadavky stanovené ve výše uvedené vyhlášce MŽP č. 383/2001 Sb..

3.6.1 Způsob vedení evidence a ohlašování odpadu

Pro účely evidence odpadů se odpady zařazují podle druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., příp. podle jejich skutečných vlastností.

Evidenci odpadů vedou:

- původci odpadů,
- oprávněné osoby, které provádějí sběr a výkup odpadů,
- oprávněné osoby, které provozují zařízení k využívání a odstraňování odpadů,
- oprávněné osoby, které provádějí přepravu a dopravu nebezpečných odpadů.

Základním předpokladem dodržení všech platných předpisů je nutná vazba a zpětná informace mezi původcem odpadů a zařízením ke konečnému odstranění odpadů. [4]

4 Porovnání možností užívání hygienických pomůcek pro kojence

Pro porovnání možností užívání hygienických pomůcek pro kojence jsem si vybrala Kojenecký ústav v Mostě, kde jsem provedla svůj vlastní výzkum ve spolupráci s technicko-hospodářským pracovníkem.

Základním posláním tohoto ústavu je zabezpečit péči a výchovu dětem, jejichž rodina selhala, o něž rodiče nemají zájem, či se nemohou z různých důvodů o děti starat. Spádovou oblastí je Ústecký kraj.

4.1 Historie a současnost Kojeneckého ústavu v Mostě

V budově dnešního dětského domova (fotografie 7) byl od jeho výstavby ve dvacátých letech sirotčinec sv. Josefa, patřící katolickému řádu. Po roce 1945 přesídlily řádové sestry do Německa a Holandska. Do roku 1954 byla budova využívána Severočeskými hnědouhelnými doly, jež zde měly své sídlo. V roce 1954, po dohodě s řádem, byla budova předána státu s podmínkou, že bude využívána v souladu s prvotním posláním, tj. pro péči o děti. Proto byl v roce 1954 v jedné polovině budovy zřízen kojenecký ústav pro 60 kojenců a 30 lůžek bylo vyhrazeno nedonošeným dětem, v druhé polovině bylo umístěno dětské oddělení nemocnice.

V roce 1978 byl kojenecký ústav přestěhován do objektu dnešní Nemocnice následné péče v Mostě a celých deset let, do roku 1988 byla budova rekonstruována.

Po rekonstrukci se ústav vrátil zpět do původní budovy nyní pod novým názvem Dětský domov pro děti do tří let. 1. ledna 1992 byl dětský domov rozhodnutím Okresního úřadu v Mostě delimitován od NsP v Mostě, od tohoto data byl dětský domov samostatným právním subjektem, příspěvkovou organizací Okresního úřadu v Mostě.

V roce 1997 byla ukončena rekonstrukce půdních prostor, ve kterých jsou umístěna oddělení batolat a dětí s mentálním, tělesným či kombinovaným postižením.

Od 1. 7. 1999 rehabilitačně výchovný stacionář (s kapacitou 20 dětí), se změnil na denní pobyt ÚSP (s kapacitou 20 dětí). Od 1. 1. 2000 byla část dětského domova (jedna stanice), ve které byly handicapované děti starší tří let věku, administrativně převedena pod Ústav sociální péče Janov.

Do zařízení jsou přijímány děti z celého Ústeckého kraje.

V září 2000 byla započata rozsáhlá rekonstrukce kojenecké a batolecí kuchyně v celkové hodnotě 14,5 milionu korun po níž kuchyně splňuje náročná hygienická a technologická kritéria. Kolaudace stavby se uskutečnila v květnu 2001, od června téhož roku funguje pro děti a zaměstnance kojeneckého ústavu.

Současná kapacita ústavu je:

- 108 lůžek (5 oddělení)
- 2 kojenecká oddělení (děti od 0 do 18 měsíců) – 36 lůžek
- 2 batolecí oddělení (pro děti od 18 měsíců, jedno z nich je z části využíváno pro handicapované děti – 6 lůžek) – 48 lůžek
- ZDVOP (Zařízení pro děti vyžadující okamžitou pomoc) - 24 lůžek

Činnost ústavu:

- zajištění sociálního prostředí ohroženým dětem
- sledování dětí po zdravotní, neurologické a psychické stránce
- rehabilitační péče
- výchovné programy
- realizace náhradní rodinné péče v ČR a v cizině
- získávání běžných návyků a dovedností
- umožnění realizace praxe budoucích zdravotních sester, sociálních pracovníků, ergoterapeutů

Zaměstnanci :

- ředitelka
- 2 lékaři
- 1 psycholog
- 3 sociální pracovníce
- 3 rehabilitační pracovníce
- zdravotní sestry
- THP

[14]



Fotografie 7 Kojenecký ústav v Mostě [15]

4.2 Hygienické pomůcky pro kojence

V době mého působení v Kojeneckém ústavu Most za účelem shromáždění podkladů pro praktickou část této práce se používaly jednorázové pleny. Takto je tomu od roku 2001, kdy byly nahrazeny pleny látkové.

4.2.1 Pleny na jedno použití

V Kojeneckém ústavu Most se používají pleny (fotografie 8) na jedno použití značky BELLA, vyráběné provozovnou Bella Bohemia s.r.o. se sídlem v Praze 9.



Fotografie 8 Kojenec v pleně na jedno použití [23]

4.2.1.1 Složení plen na jedno použití

Bylo velmi obtížné zjistit konkrétní složení těchto plen. Odpovědný pracovník nadnárodní společnosti mi na dotaz složení plen odpověděl doporučením, abych se obrátila přímo na výrobní závod. Na internetových stránkách výrobního závodu se ovšem složení neuvádí. Proto jsem se snažila zjistit složení těchto výrobků jiných značek, ovšem též neúspěšně. Až hygienik Mostecké nemocnice mi sdělil, že bez ohledu na značku mají tyto

výrobky podobné složení. Obsahují umělé hmoty, plasty – propustnou polypropylenovou folii na „suchou vrstvu“ a nepropustnou polyethylenovou folii na ochranu oblečení. Dále pak polyakrylát sodný ke zvýšení absorpční schopnosti buničiny, z které je tvořeno savé jádro uvnitř pleny. V roce 2000 bylo nalezeno dokonce stopové množství tributylu cínu, toxické látky, která poškozuje pohlavní hormony.

Ethylen je bezbarvá plynná látka, která ve směsi se vzduchem (v určitém poměru) tvoří výbušnou směs. Je surovinou pro výrobu plastů (polyethylen) a mnoha dalších chemických látek.

Polyethylen (PE) je nejjednodušší a nejrozšířenější polymer. Monomerem je ethylen vysoké čistoty (nad 99,7 %). Průměrné hodnoty molekulové hmotnosti se pohybují v rozmezí od 50 000 do 300 000, u tzv. nízkotlakého polyethylenu mohou dosáhnout až $3 \cdot 10^6$.

Podle způsobu výroby se získává polyethylen vysokotlaký, o hustotě asi $0,92 \text{ gcm}^{-3}$, a polyethylen nízkotlaký, o hustotě asi $0,96 \text{ gcm}^{-3}$. Liší se od sebe fyzikálními vlastnostmi i použitelností. Řetězce vysokotlakého PE jsou rozvětvené, polymer je méně krystalický, měkčí, elastičtější a má bod tání max. 110°C ; nízkotlaký PE má řetězce lineární, vyšší krystalinitu a bod tání 125 až 135°C .

Praktický význam obou typů je značně veliký. Uplatňují se především v obalové technice a v elektrotechnice. Pro použití v obalové technice je důležité, že PE propouští kyslík a oxid uhličitý, nepropouští však vodní páru. Polyethylen je odolný k neoxidujícím kyselinám, alkáliím a solím. Za normální teploty je nerozpustný v běžných rozpouštědlech.

Vysokotlaký PE se vyrábí za tlaku 50 až 300 MPa v tlustostěnných trubkových reaktorech za teploty 200 až 400°C . Katalyzátorem je kyslík nebo organické peroxidy. V ČR se PE vyrábí v Unipetrolu RPA.

Nízkotlaký PE se vyrábí za tlaku max. 1 MPa iontovou polymerací za použití Zieglerových katalyzátorů. Rozpouštědlem jsou nasycené kapalné uhlovodíky (petrolej).

Hořlavost PE lze snížit chlorací nebo plnivý. Působením světla a kyslíku PE stárne, křehne a tvrdne. K ochraně před působením atmosférických vlivů se při výrobě přidávají do PE saze.

Propylen je plyn používaný pro výrobu široce používaného plastu polypropylenu.

Polypropylen - monomerem pro výrobu polypropylenu (PP) je velmi čistý propylen, získávaný z petrochemické surovinové báze. Vyrábí se nízkotlakou iontovou polymerací v přítomnosti stereospecifických katalyzátorů (Zieglerových katalyzátorů). Při polymeraci mohou vzniknout tři různé stereoizomery, z nichž pouze izotaktický PP má výhodné fyzikální vlastnosti (bod tání 160 až 170 °C), kdežto ostatní izomery mají bod tání nižší (např. ataktický PP má bod tání 70 °C). Proto se z hotového výrobku odstraňují extrakcí organickými rozpouštědly. Izotaktický PP je nejlehčím polymerem (o hustotě 0,91 gcm⁻³). Je méně odolný k nízkým teplotám a k působení vzdušného kyslíku (stabilizuje se přidávkou antioxidantů). V ČR se PP vyrábí v Unipetrolu RPA.

Polypropylen má podobné použití jako PE; vyrábějí se z něho také filmy a vlákna.

Buničina (celulosa) je surovinou k výrobě papíru, celulosových vláken, nitrátů a acetátů celulosy aj. Dřevná celulosa, která je základním materiálem pro výrobu papíru, se získává ze dřeva rychle rostoucích stromů (smrku, jedle, topolu, olše, buku).

Buněčné stěny dřeva obsahují hlavně celulosu, hemicelulosy a lignin. Celulosa je makromolekulární vláknitá látka, které dřevo obsahuje 40 až 45%. Hemicelulosy mají podobné chemické složení, jsou však beztvaré a ve dřevě spojují jednotlivá vlákna celulosy. Při výrobě technické celulosy vytvářejí rostlinný sliz, který stmeluje a zpevňuje vlákna papíru.

Lignin je velmi složitá vysokomolekulární látka; dřevo ho obsahuje 50 až 55 %. V dřevu jsou přítomny také silice a pryskyřice, v kůře navíc třísloviny a dusíkaté látky.

Dřevo určené ke zpracování na celulosu se odkorní a rozseká na kostky o rozměrech asi (1x2x3) cm³. Vařením těchto tzv. dřevěných štěpků s chemickými činidly se dřevná celulosa zbavuje ligninu.

Podle použitých chemických činidel se rozlišuje sulfitový a sulfátový způsob výroby celulosy.

Polyakryláty jsou polymery esterů akrylové kyseliny. Připravují se emulzní polymerací, přičemž katalyzátorem je peroxid vodíku a jako emulgátor se používá laurylsulfát sodný. Polyakryláty se používají buď samotné, nebo jako kopolymery s vinylacetátem na výrobu disperzních (latexových) nátěrových hmot, pro úpravu textilií, při výrobě leštících přípravků na nábytek a podlahoviny aj. [16]

Tributyl cín je organická sloučenina cínu. Za běžných podmínek bezbarvá kapalina, teplota tání – 45 °C, teplota varu 180 °C. Rozpustnost ve vodě nízká, lepší v tucích, alkoholech či halogenuhlovodících.

Komerčně dostupný jako směs s dibutylcínem, tetrabutylcínem a sloučeninami trialkylcínu. Přidává se například do lodních nátěrů, konzervantů dřeva nebo pesticidů. Používá se proti plísním v chladících systémech a věžích elektráren, papíren, textilek nebo pivovarů. Slouží jako aditivum v PVC, inhibitor koroze, přípravek k hubení, dezinfekce v nemocnicích či na sportovištích. [17]

4.2.1.2 Spotřeba jednorázových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009

Děti v Kojeneckém ústavu jsou umístěny následovně:

- malé děti na stanici kojenců,
- velké děti na stanici C,
- děti s postižením na stanici F,
- na stanici ZDVOP jsou umístěné děti vyžadující okamžitou pomoc.

Všechny tyto děti používají jednorázové pleny. Celková spotřeba těchto plen v letech 2007 – 2009 je uvedena v tabulce 1, 2, 3.

Tabulka 1 Spotřeba jednorázových plen za rok 2007 [18]

Spotřeba jednorázových plen za rok 2007					
kojenci					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	15 990	16 900	8 784	13 186	54 860
Zaplněno lůžek	3 959	3 942	2 237	2 505	12 643
Spotřeba na jedno lůžko	4,03	4,28	3,92	5,26	4,37
stanice C					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	3 876	2 360	2 964	3 508	12 708
Zaplněno lůžek	2 032	2 068	2 125	1 378	7 603
Spotřeba na jedno lůžko	1,90	1,14	1,39	2,54	1,74
stanice F					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	6 236	4 680	3 390	4 522	18 828
Zaplněno lůžek	2 395	2 027	1 792	1 392	7 606
Spotřeba na jedno lůžko	2,60	2,30	1,89	3,24	2,51
ZDVOP					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	0	0	5 172	10 618	15 790
Zaplněno lůžek	0	0	1 871	2 657	4 528
Spotřeba na jedno lůžko	0,00	0,00	2,76	3,99	1,69
Celý ústav					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	26 102	23 940	20 310	31 834	102 186
Zaplněno lůžek	8 386	8 037	8 025	7 932	32 380
Spotřeba na lůžko	2,13	1,93	2,49	3,76	2,58

Tabulka 2 Spotřeba jednorázových plen za rok 2008 [18]

Spotřeba jednorázových plen za rok 2008					
kojenci					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	11 808	14 634	12 510	15 864	54 816
Zaplněno lůžek	2 946	3 183	3 131	3 378	12 638
Spotřeba na jedno lůžko	4,00	4,59	3,99	4,69	4,32
stanice C					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	2 608	4 921	5588	5 253	23 591
Zaplněno lůžek	1 440	1 510	1735	2 088	6 975
Spotřeba na jedno lůžko	1,81	3,25	3,22	2,51	3,26
stanice F					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	3 892	8 474	9 380	6 682	23 207
Zaplněno lůžek	1 521	1 742	2 011	2014	7 086
Spotřeba na jedno lůžko	2,55	4,86	4,66	3,31	3,29
ZDVOP					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	5 266	8 854	6 628	8 272	29 020
Zaplněno lůžek	1 984	2 063	2 145	2 156	8 348
Spotřeba na jedno lůžko	2,65	4,29	3,08	3,83	3,46
Celý ústav					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	23 574	36 883	34 106	36 071	130 634
Zaplněno lůžek	7 891	8 498	9 022	9 636	35 047
Spotřeba na lůžko	2,75	4,25	3,74	3,59	3,58

Tabulka 3 Spotřeba jednorázových plen za rok 2009 [18]

Spotřeba jednorázových plen za rok 2009					
kojenci					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	15 232	13 430	12 686	14 274	55 622
Zaplněno lůžek	3 058	3 008	3 105	3 206	12 377
Spotřeba na jedno lůžko	4,98	4,46	4,08	4,45	4,49
stanice C					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	5 275	4 650	6 040	6 514	22 479
Zaplněno lůžek	2 084	1 645	1 520	1 548	6 797
Spotřeba na jedno lůžko	2,53	2,82	3,97	4,20	3,38
stanice F					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	5 738	9 246	6 972	6 750	28 706
Zaplněno lůžek	1 912	2 236	2 236	1 515	7 899
Spotřeba na jedno lůžko	3,00	4,14	3,71	4,45	3,83
ZDVOP					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	7 326	8 228	7 222	7 424	30 200
Zaplněno lůžek	2 056	2 021	2 079	2 163	8 319
Spotřeba na jedno lůžko	3,56	4,07	3,47	3,43	3,63
Celý ústav					
	I. čtvrtletí	II. čtvrtletí	III. čtvrtletí	IV. čtvrtletí	Rok
Celkem plen	33 571	35 554	32 920	34 962	137 007
Zaplněno lůžek	9 110	8 910	8 940	8 432	35 392
Spotřeba na lůžko	3,52	3,87	3,81	4,13	3,83

4.2.1.3 Náklady na užívání jednorázových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009

Tabulka 4 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2007 [18]

Náklady na jednorázové pleny v roce 2007	730 841,41 Kč
Spotřeba jednorázových plen v roce 2007	102 186
Cena jedné pleny	7,15 Kč

Tabulka 5 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2008 [18]

Náklady na jednorázové pleny v roce 2008	609 663,87 Kč
Spotřeba jednorázových plen v roce 2008	130 634
Cena jedné pleny	4,67 Kč

Tabulka 6 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2009 [18]

Náklady na jednorázové pleny v roce 2009	351 000,00 Kč
Spotřeba jednorázových plen v roce 2009	137 007
Cena jedné pleny	2,56 Kč

4.2.1.4 Nakládání s jednorázovými plenami v Kojeneckém ústavu Most

Jednorázové pleny jsou zařazeny v Katalogu odpadů pod katalogovým číslem 18 01 04. Tento odpad nevykazuje žádnou nebezpečnou vlastnost a není prokazatelně kontaminován infekčním činitelem. Všechny děti umístěné v KÚ Most jsou zdravé a v případě jakékoliv infekce jsou hospitalizovány v Nemocnici Most. Na základě výše uvedené skutečnosti v KÚ Most nakládají s tímto odpadem ne jako s odpadem ze zdravotnictví, ale jako se směsným komunálním odpadem zařazeným v Katalogu odpadů do skupiny 20.

4.2.1.5 Podíl jednorázových plen v tuhém komunálním odpadu v letech 2007 - 2009

Pro výpočet podílu jednorázových plen v SKO jsem vycházela z hmotnosti jedné použité pleny. Po dobu jednoho týdne jsem docházela do KÚ, kde jsem prováděla vážení

plen. Výsledná hmotnost - 418 g jedné použité pleny je průměrná, neboť hmotnosti se lišily v závislosti na velikosti plen (2-5 kg, 3-6kg, 5-9 kg, 8-18 kg, 12-25 kg).

Tabulka 7 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2007 [18]

Rok 2007	
Podíl jednorázových plen v SKO (%)	96,20%
Váha použitých jednorázových plen	42 710,00 kg
Náklady/rok na odvoz SKO	64 105,00 Kč
Váha SKO za rok 2007	44 400,00 kg

Tabulka 8 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2008 [18]

Rok 2008	
Podíl jednorázových plen v SKO (%)	97,24%
Váha použitých jednorázových plen	54 605,00 kg
Náklady/rok na odvoz SKO	81 084,00 Kč
Váha SKO za rok 2008	56 160,00 kg

Tabulka 9 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2009 [18]

Rok 2009	
Podíl jednorázových plen v SKO (%)	98,53%
Váha použitých jednorázových plen	57 276,00 kg
Náklady/rok na odvoz SKO	82 701,00 Kč
Váha SKO za rok 2009	58 130,00 kg

4.2.1.6 Ekologický, zdravotní a ekonomický dopad při užívání jednorázových plen

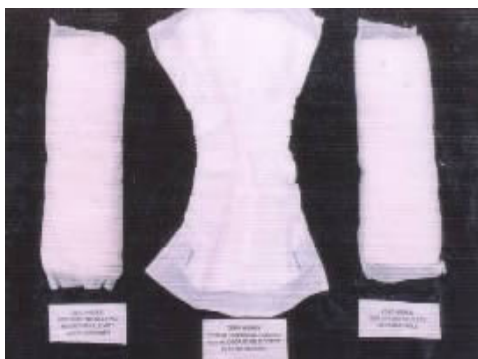
Ekologický dopad

Ekologická stopa jednorázové plenky je dvakrát větší než stopa plenky látkové. Už výroba papírových plen má negativní vliv na životní prostředí.

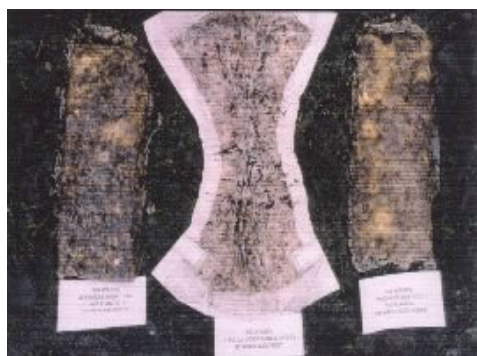
Jednorázové pleny se nedají recyklovat. Část se zneškodňuje termicky, často s produkcí jedovatých látek; zbytek se likviduje skládkováním na skládkách.

Tento odpad podporuje vyhánění skládek. Při tomto procesu vznikají plyny včetně metanu, který přispívá ke klimatickým změnám a také zvyšuje riziko exploze a následného požáru skládky. Při vyhánění se uvolňují kyseliny, které rozpouštějí kovy a tyto látky pak

zamořují skládku. Hrozí nebezpečí průsaku skládky a kontaminace spodních vod. Hnijící odpad také zatěžuje okolí zápachem. Proces zahnívání zabere desetiletí a i staré skládky jsou stále zdrojem metanu. Jednorázové plenky k těmto problémům významně přispívají: okolo 25% odpadu z plenek je papír a plast, zbytek je moč a stolice. I když téměř vše z papírové plenky nakonec zetlí (fotografie 9 až 12), její plastové části se budou rozkládat ještě několik stovek let. [25]



Fotografie 9 Jednorázová plenka
před uložením na skládku [24]



Fotografie 10 Jednorázová plenka po 6
týdnech na skládce [24]



Fotografie 11 Jednorázová plenka po 22
týdnech na skládce [24]



Fotografie 12 Jednorázová plenka po 10
letech na skládce [24]

Zdravotní dopad

Díky tomu, že je pokožka v suchu, necítí dítě sice moč a stolicí, to však neznamena, že tam není. Většina dětí je proto opruzená. Lékaři také varují před nárůstem výskytu srůstů stydkých pysků u děvčat a před poruchami plodnosti u chlapců, způsobenými zejména vyšší teplotou v jednorázových plenách. Jednorázové plenky neumožňují normální ochlazování a zvyšují – na rozdíl od plen látkových – teplotu šourku o 1 °C. Vyšší teplota je také dávana do souvislosti se vznikem rakoviny varlat.

Výzkum upozorňuje na to, že od konce 60. let se snižuje průměrné množství spermatu. Plodnost poklesla téměř o polovinu a dosud klesá každoročně asi o 2 %.

Taktéž bylo objeveno stopové množství tributyl cínu, toxické organokovové chemikálie, která působí škodlivě na nervový a hormonální systém. Tato chemikálie v takto minimálním množství neškodí, ale v případě, že má dítě na sobě plenu 24 hodin po dva roky, je vystaveno působení této látky nakonec déle než povoluje limit WHO. [25]

Ekonomický dopad

V Kojeneckém ústavu Most odebírají jednorázové plenky výhradně od výrobce Bella Bohemia s.r.o. Při průměrné spotřebě 3,33 pleny na lůžko/den se pohybuje průměrná cena jedné papírové pleny 4,79 Kč. Výsledné náklady na užívání jednorázových plen včetně svozu jsou pro zařízení, jakým KÚ v Mostě je, výhodnější a méně ekonomicky náročné než při užívání plen látkových.

4.2.2 Pleny látkové

4.2.2.1 Složení látkových plen a pracích prostředků

Látkové plenky jsou složeny ze 100 % bavlny. Prací prostředky, které používají v KÚ nesou značky kvalitních pracích prášků, a to Ariel či Persil.

Bavlna je nejdůležitější ze všech plodin pěstovaných pro výrobu textilního vlákna. Vlákna se získávají z plodu keře bavlníku.

Složení pracího prášku Persil:

< 5 % - enzymy, neiontové povrchově aktivní látky, zeolity, polykarboxyláty, fosfonáty, parfém, mýdlo, optické zjasňovače,

5 - 15 % - aniontové povrchově aktivní látky,

15 - 30 % - kyslíková bělicí činidla

Složení pracího prášku Ariel:

fosfor < 0,5 %

< 5 % - kationtové a neiontové povrchově aktivní látky, enzymy, fosfáty, mýdlo, polykarboxyláty, fosfonáty, parfémy, zeolity, optické zjasňovače,

5 - 15 % - aniontové povrchově aktivní látky,

15 - 30 % - kyslíková bělicí činidla,

Povrchově aktivní látky (tenzidy) se vyznačující schopností snižovat povrchové napětí kapalin na fázovém rozhraní, např. mezi dvěma navzájem nerozpustnými kapalinami, avšak i mezi různými fázemi (kapalina - plyn, kapalina - tuhá látka). Mají prací, čistící, smáčecí, pěnicí, emulgační, rozpouštěcí a dispergační účinky a schopnost vyměňovat ionty, stabilizovat emulze aj.

Nejstarší povrchově aktivní látky jsou mýdla - zpravidla sodné soli vyšších mastných kyselin, hlavně palmitové a stearové. Mýdla jsou účinná jen v alkalickém nebo neutrálním prostředí; v kyselém prostředí nebo v přítomnosti iontů vícevazných kovů (zejména Ca^{2+} a Mg^{2+}) dochází ke konverzi mýdel za vzniku sraženiny, tj. ve vodě nerozpustných vápenatých a hořečnatých solí mastných kyselin.

Syntetické povrchově aktivní látky tyto nedostatky nemají. Mimo to se nevyrábějí z přírodních tuků a olejů, potřebných pro výživu, nýbrž z petrochemických surovin. Výroba syntetických tenzidů se tím velmi rozšířila a podstatně se omezila spotřeba mýdla vyráběného z mastných přírodních surovin.

Nejvíce tenzidů se dnes spotřebovává pro výrobu pracích a čistících prostředků pro domácnost (detergentů, saponátů).

Prací prostředky obsahují jen určité množství tenzidů (povrchově účinných látek), zbytek tvoří různé tuhé i kapalně přísady. Účinných látek obsahují prací prostředky až 25%; jako přísady se obvykle přidávají změkčovadla vody (hlavně polyfosforečnany sodné) v množství asi 20% a ochranné koloidy (hlavně karboxymethylcelulosa) do 5%; do pracích prostředků se zpravidla v malém množství (0,2 %) přidávají opticky zjasňující prostředky. Zbytek jsou plniva; do tuhých přípravků se přidává síran sodný, ke kapalným přípravkům voda.

Nejnovější prací prostředky obsahují kromě uvedených složek různé enzymy, které odbourávají bílkovinné i tukové nečistoty při nízkých teplotách (do 40 °C); označují se jako biologické prací prostředky a slouží k praní textilu ze syntetických vláken.

V anionaktivních tenzidech se uplatňují tyto anionty: s karboxylovou skupinou $\text{R-COO}^{(-)}$; se sulfoskupinou $\text{R-SO}_3^{(-)}$ a sulfátovou skupinou $\text{R-OSO}_3^{(-)}$. Kationtem je sodík $\text{Na}^{(+)}$, draslík $\text{K}^{(+)}$, amonium $\text{NH}_4^{(+)}$ nebo ion triethanolaminový.

Anionaktivními tenzidy s karboxylovou skupinou jsou mýdla z přírodních mastných surovin.

Kationaktivní tenzidy jsou sloučeniny, jejichž účinná složka (hydrofilní) je tvořena kationtem; nejsou vhodné jako prací prostředky, používají se hlavně jako smáčedla. Některé mají dobré baktericidní vlastnosti a slouží ve vodném roztoku jako dezinfekční prostředky.

Chemickým složením jsou kationaktivní tenzidy dusíkaté sloučeniny aminového typu, které v kyselém prostředí vytvářejí soli, dále kvartérní dusíkaté sloučeniny.

Neionogenní tenzidy jsou sloučeniny neutrální povahy. Netvoří ionty a jsou stále v kyselém i alkalickém prostředí.

Opticky zjasňující prostředky jsou sloučeniny strukturou i vlastnostmi podobné barvivům, avšak bezbarvé; jsou však schopné fluorescenčním působením měnit neviditelnou, ultrafialovou část denního světla na viditelné světlo modravé barvy, což způsobuje u bílých materiálů překrytí přirozeného nažloutlého odstínu na slunečním světle nebo ve světle zářivek.

Používají se jako přísady do pracích prostředků a k dobřelování papíru, vláken a plastů.
[16]

Zeolity (hlinitokřemičitany) jsou látkami, které se zdají být vhodnou a účinnou náhradou za fosfáty. Nejvíce používaný zeolit A je ekologicky méně závadný. Dobře se zachycuje v mechanickém stupni čistíren odpadních vod a ukládá se v čistírenském odpadním kalu.

Jako látky podporující prací vlastnosti zeolitů se používají nejčastěji polykarboxyláty, fosfonáty.

Polykarboxyláty jsou špatně biologicky odbouratelné a hromadí se v čistírenském odpadním kalu.

Fosfonáty jsou estery kyseliny fosfonové, které obsahují fosfor. [19]

Kyslíková bělicí činidla (peroxoboritan sodný), $\text{NaBO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ se používá jako bělicí činidlo, které se přidává do pracích prášků.

Fosfor se vyrábí chemickou cestou. Získává se z málo rozpustných fosfátů, které jsou součástí některých hornin. K jeho výrobě se používají pouze apatity, jejichž hlavní složkou je fosforečnan vápenatý, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. [20]

4.2.2.2 Spotřeba látkových plen v Kojeneckém ústavu Most

Od roku 2001 se v KÚ Most látkové pleny nepoužívají. Byly plně nahrazeny plenami na jedno použití. Do roku 2001 byla průměrná spotřeba látkových plen 20 kusů na jedno lůžko.

4.2.2.3 Náklady na užívání látkových plen v Kojeneckém ústavu Most v letech 2007 – 2009

K porovnání možností užívání hygienických pomůcek (látkové pleny x papírové pleny) jsem potřebovala znát spotřebu a cenu látkových plen v letech 2007 - 2009, tudíž jsem vycházela z informace staniční sestry, která mi sdělila množství látkových plen na den pro celý Kojenecký ústav před rokem 2001. Jedná se o průměrný počet 20 kusů na lůžko/den, proto jsem při výpočtech, konkrétně počtu plen na den v celém KÚ, vycházela z aktuálních počtů obsazenosti lůžek v letech 2007 až 2009 (tabulka 10).

Vážení látkových plen jsem v KÚ neprováděla, neboť jak jsem se již zmínila, látkové pleny tam v současné době nepoužívají. Tento orientační týdenní výzkum jsem provedla v rodině, kde mají kojence (fotografie 13) a batolata dvojčata. Z mého měření jsem došla k závěru, že suchá látková plena váží 78 g, použitá má průměrnou hmotnost 144,7 g. Jednotlivé hmotnosti se lišily v závislosti na stáří dítěte.



Fotografie 13 Kojenec v látkové pleně [23]

Pro výpočet spotřeby pracího prášku na 1 kg prádla a spotřeby vody na 1 kg prádla jsem vycházela z podkladů THP KÚ v Mostě (tabulka 11). Též byla důležitá pro mé výpočty kalkulace nákladů na 1 kg vypraného prádla (graf 1). Ostatní výpočty vycházejí z mého měření (vážení).

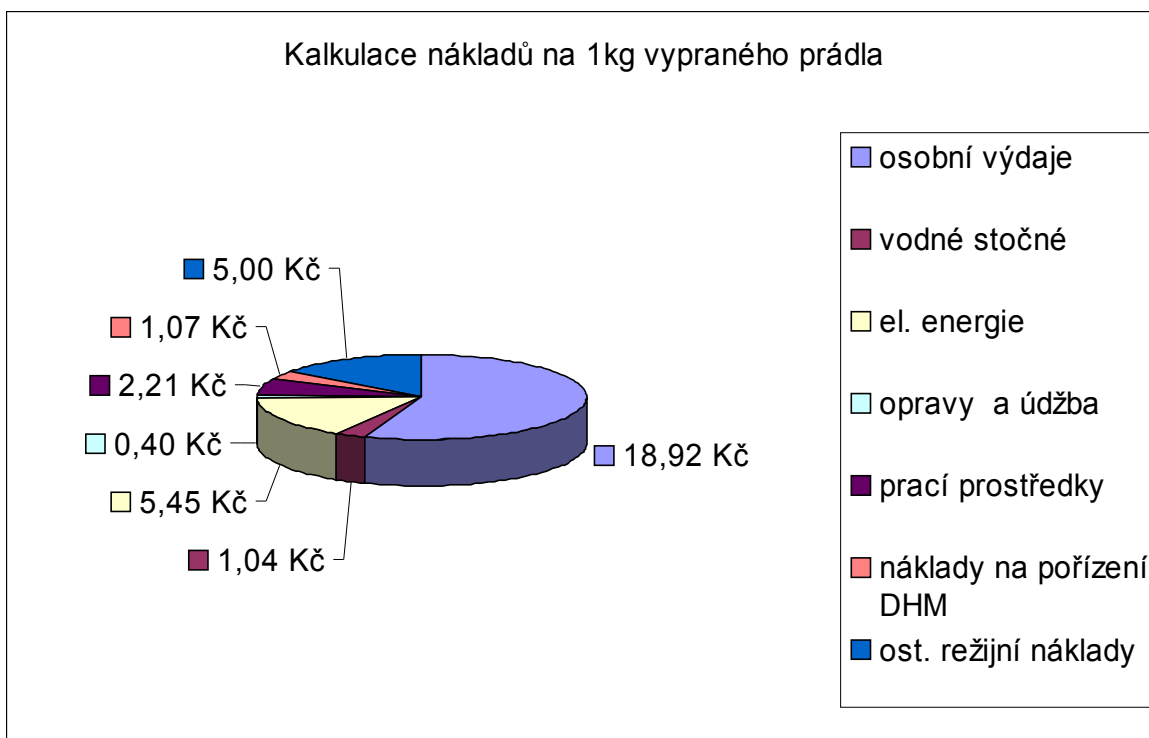
Tabulka 10 Náklady na užívání látkových plen [18]

	2007	2008	2009
obsazenost lůžek v celém KÚ za rok	32 380,00	35 047,00	35 392,00
počet plen na den v celém KÚ	1 774,00	1 920,00	1 939,00
hmotnost použitých plen (kg) za den	256,60	277,80	280,60
hmotnost použitých plen (kg) za rok	93 659,00	101 397,00	102 419,00
roční náklady na praní plen	3 192 835,00	3 456 623,70	3 491 463,70
30% doplnění plen za pleny vyřazené (Kč)	48 000,00	48 000,00	48 000,00
Celkové náklady na praní látkových plen	3 240 835,00	3 504 623,70	3 539 463,70

Tabulka 11 Spotřeba vody a pracího prášku [18]

	2007	2008	2009
spotřeba pracího prášku na 1kg prádla (g)	30,68	30,10	28,04
spotřeba pracího prášku za rok (kg)	2 873,50	3 052,04	2 871,82
spotřeba vody na 1kg prádla (l)	18,79	19,80	17,53
spotřeba vody za rok (m ³)	1759,85	2007,66	1795,40

Graf 1 Kalkulace nákladů na 1 kg vypraného prádla [18]



4.2.2.4 Ekologický, zdravotní a ekonomický dopad při užívání látkových plen

Při zhodnocení užívání látkových plen jsem se zaměřila hlavně na vliv na životní prostředí, tj. ekologický dopad. Na základě chemického složení pracích prášků užívaných v KÚ jsem vypočítala množství fosfátů obsahujících fosfor při běžném praní, a to v letech 2007 – 2009 (tabulka 12 a graf 2) a množství fosfátů při běžném praní a praní látkových plen, v případě navrácení způsobu užívání těchto plen do KÚ, a to v letech 2007 - 2009 (tabulka 13 a graf 3).

Používání pracích prostředků obsahující fosfáty je z ekologického hlediska naprosto nevhodné. Fosfáty silně podporují růst řas. Hrají stěžejní roli při rozvoji vodního fytoplanktonu, včetně tzv. vodního květu - masového výskytu sinic, který například na Orlíku či Lipně působí potíže při koupání, vadí i ve vodárenských nádržích (Jordán, Římov) a vodárenských tocích (Úhlava) při úpravách vody na pitnou. Podobně jako dusičnany jsou pro vodní rostlinstvo i fosforečnany významnou živinou, na rozdíl od nich jsou však ve většině nádrží navíc živinou limitující. To znamená, že na jejich přísunu závisí celková produkce řas v nádrži.

Fosfor na rozdíl od dusíku pochází především ze zdrojů bodových, zejména z městských splaškových vod. Téměř polovina fosforu v těchto městských splaších

pochází z pracích prášků. Zavedení bezfosfátových pracích prášků by přitom znamenalo snížení obsahu fosforu v odpadních vodách, které prošly čistírnami, ne o polovinu, ale nejméně o dvě třetiny. Je to proto, že mikroorganismy, které jsou součástí čistírenského kalu, spotřebují konstantní množství fosforu. Při jeho snížení v substrátu by tedy podíl fosforu, spotřebovaného mikroorganismy, relativně vzrostl, čištění by se stalo účinnějším. Tam, kde jsou čistírny odpadních vod špatné nebo vůbec žádné, tedy zejména v malých sídlech s počty do několika tisíc obyvatel, je zavedení bezfosfátových pracích prášků vůbec jedinou možností, jak snížit zatížení vodních toků fosforem. Přitom podíl obyvatel, který v takových malých sídlech žije, není zanedbatelný. V povodí Želivky, vodárenské nádrže pro Prahu, je to například okolo 40% z celkového počtu obyvatel, v povodí Lipna dokonce 60%.

Je pravda, že zatížení vodních toků fosforem u nás kulminovalo počátkem devadesátých let. Zůstává však bohužel na relativně stále vysoké úrovni let osmdesátých. Příklady ze světa (Kanada) ukazují, že v případě důsledného zavedení bezfosfátových pracích prostředků toto zatížení může až několikanásobně klesnout.

Prací prášky s fosforečnany jsou v řadě evropských zemí buď zakázány, nebo zde existují tzv. dobrovolné dohody státu s výrobci, v rámci kterých se výrobci dobrovolně zavazují, že prášky s fosforečnany vyrábět nebudou. U nás existuje dobrovolná dohoda, která však de facto postrádá smysl, protože stanovuje takový limit, který odpovídá současnému obsahu fosforu v pracích práscích!

Fosforečnany jsou v pracích prostředcích výhodné, protože jednak změkčují vodu, jednak přispívají k účinnosti procesu praní.

Navzdory jejich prokázané škodlivosti pro přírodu i společnost tvoří prací prášky s fosforečnany na našem trhu stále větší podíl. Svou roli zde určitě hraje i skutečnost, že fosforečnany se vyrábějí přímo v České republice (Fosfa Břeclav), na jejich využívání tedy existuje určitý komerční tlak.

Výrobci argumentují tím, že o prací prášky bez fosforečnanů u nás mezi spotřebiteli není zájem. Ve skutečnosti jde o začarovaný kruh - o bezfosfátové prášky není zájem, protože je výrobci nijak nepropagují. O jejich výhodnosti pro životní prostředí tak nevědí ani nakupující, ani prodavači, kteří pak prášky na pultě neoznačí, nedoporučí apod. [21]

Mezi látky, které v současné době nahrazují fosfáty, patří převážně zeolit A (hlinitokřemičitan sodný), který byl po rozsáhlém testování prohlášen z environmentálního

hlediska za nezávadný. Ten se dobře zachycuje v mechanickém stupni čistíren odpadních vod a ukládá se v čistírenském odpadním kalu. O dalších látkách, např. polykarboxylátech, probíhají diskuse.

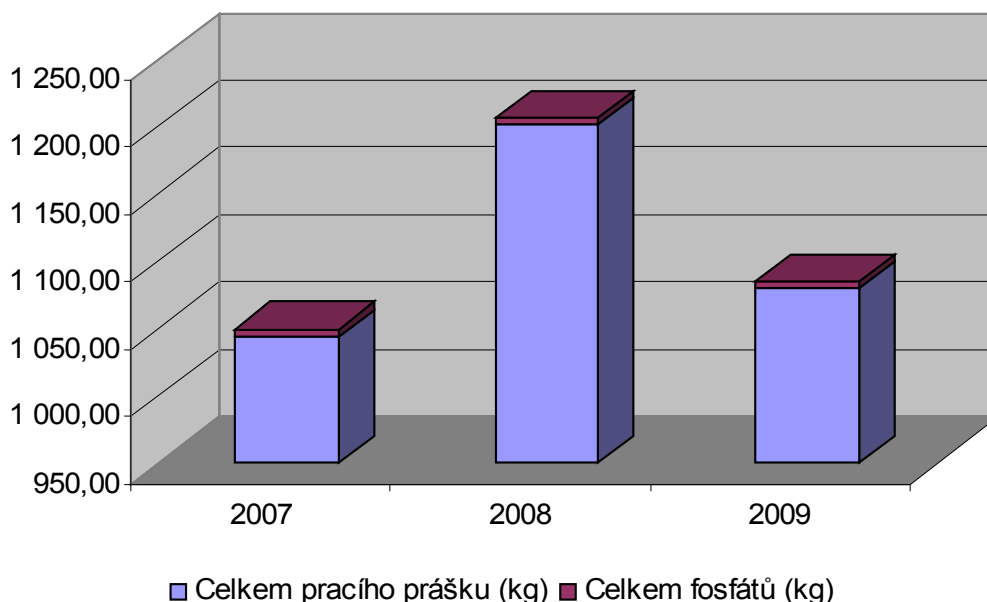
Polykarboxyláty jsou špatně biologicky odbouratelné a hromadí se v čistírenském odpadním kalu.

Fosfonáty se používají pro stabilizaci bělicí látky (perborátu), který je ekologicky závadný. Ztěžují procesy zadržování fosforu v čistírnách odpadních vod a škodí tzv. chemické orientaci vodních živočichů. [19]

Tabulka 12 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla [18]

rok	celkem pracího prášku (kg)	celkem fosfátů (kg)
2007	1 044,80	5,22
2008	1 201,20	6,01
2009	1 080,30	5,40
celkem	3 326,30	16,63

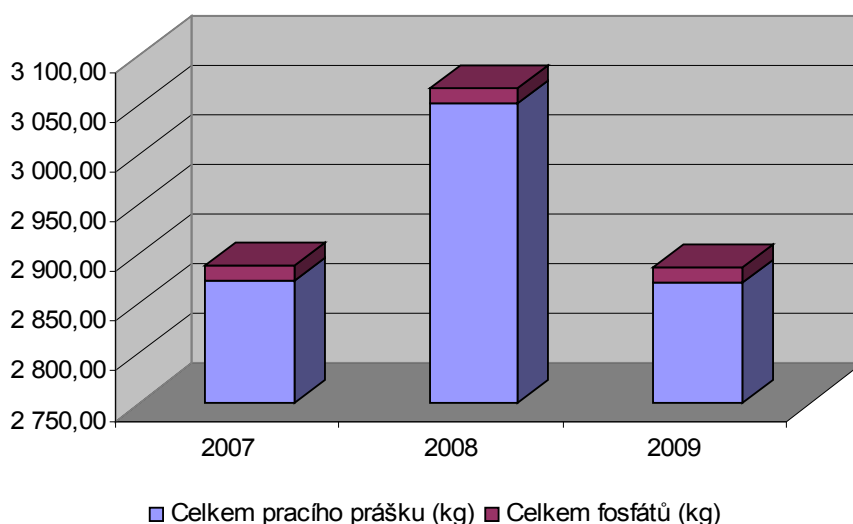
Graf 2 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla [18]



Tabulka 13 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla a látkových plen [18]

rok	celkem pracího prášku (kg)	celkem fosfátů (kg)
2007	2 873,50	14,37
2008	3 052,04	15,26
2009	2 871,82	14,36
celkem	8 797,36	43,99

Graf 3 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla a látkových plen [18]



Zdravotní dopad

Při používání maximálně prodyšných systémů přebalování, a to bavlny s vlněnými či polyesterovými svrchními kalhotkami, je zajištěna pokožce prodyšnost. Omezí se tak vznik nepříjemných opruzenin, způsobené nejčastěji kvasinkami.

Látkové pleny používají materiály a technologii, která odvádí vlhkost od pokožky směrem ven z plenky. Použití separační pleny dále působí jako izolační vrstva a nepropouští vlhkost z plenky zpět k pokožce. Pravidelné přebalování, minimálně 5 – 6 x denně zaručuje, že se děti cítí spokojené.

V dnešní době není nutné pleny vyvařovat, díky kvalitním práškům stačí prát na 60 °C. Výrazný nárůst výskytu atopických onemocnění ukazuje, že souvisí s přehnanou čistotou. Jsou popsány studie objasňující vliv přílišné čistoty v raném věku na rozvoj imunitního

systemu a vznik hypersenzitivních reakcí, které mohou vyústit v atopii. Nelze samozřejmě opomenout i genetické predispozice zděděné po rodičích.

Těž nošení látkových plen, konkrétně jejich široké balení, má preventivní význam při problémech s kyčelními klouby dítěte. [22]

Ekonomický dopad

Vzhledem ke kapacitě lůžek a obsazenosti KÚ Most, mzdám a rostoucím nákladům spojených s užíváním těchto plen, by opětovné používání látkových plen bylo velmi ekonomicky náročné.

5 Závěr

Vývoj ošetrovatelských metod v uplynulých letech vedl k zesílenému používání výrobků na jedno použití.

Taktéž v KÚ Most upřednostňují používání plen na jedno použití před užíváním látkových plen. Důvody jsou prosté, např. zjednodušení ošetrovatelských úkolů a hlavně, jednorázové plenky vykazují jednoznačné přednosti, komfort a spokojenost kojenců i batolat.

I když tyto plenky výrazněji zatěžují životní prostředí, není v současné době v KÚ Most možné vrátit se k plenám látkovým, a to z důvodů personálních a ekonomických.

Užívání látkových plen v současné době by bylo ekonomicky i časově náročné a velmi pracné.

Dále jsem zjistila, že náklady na odstranění plenkového odpadu jsou v souladu s hygienickými požadavky. Ty jsou zohledněny a dle platné legislativy je tento odpad odstraňován spolu s SKO.

Dle mého názoru by bylo výhodnější, kdyby staniční sestra znala přesné látkové složení jednorázových plen či pracích prášků, které by méně zatížilo životní prostředí a tato vědomost jí pomohla již s rozhodováním při nákupu. Cílem by mohl být katalog zboží, který by byl sestaven podle hledisek zhodnocování odpadu, respektive zmenšování odpadu a běžně doplňován.

Doporučila bych nákup tzv. kapsových plen, novinku na trhu. Jde o plenky tvořené vně z nepropustného materiálu, uvnitř z odděleného savého jádra pro rychlé schnutí, který je z kvalitních přírodních materiálů. Další z možností je používání jednorázových plen pouze na noc; delší cesty či pro obtížné situace, v ostatních případech látkových. Snížilo by se tak výrazně množství odpadu tvořeného plenami jednorázovými a nezatěžovalo by se tak silně životní prostředí; zdraví a spokojenost dětí by též nebyla ohrožena a v neposlední řadě ekonomická stránka by zůstala nedotčena.

Prací prášky bych volila bezfosfátové, například cenově výhodné výrobky – bioprášky či biosoli na skvrny.

Staré látkové pleny by se měly dále využít například pro úklid a nakonec zcela neškodně uložit na kompost zahrady ústavu.

V KÚ Most provozují v současné době praxi s hlavní prioritou, a to upřednostnit spokojenost kojenců a batolat , která se přizpůsobuje požadavkům životního prostředí a hygieně.

Vrátí-li se Kojenecký ústav však při výběru plen k tradici, **daruje dětem zemi bez zbytečných odpadů.**

Seznam použité literatury

- [1] Slivka V., Dirner V., Kuraš M., *Odpadové hospodářství I, praktická příručka*, MŽP, VŠB – TU, Praha 2007, ISBN: 80-248-1245-2
- [2] <http://files.tretiruka.cz/200000888-e2651e35ec/%C4%8Cist%C5%A1%C3%AD%20produkce-vzorov%C3%A9%20manu%C3%A1ly.doc>; navštíveno 27.3.2010
- [3] Zimová M., *Sborník referátů, odpady ze zdravotnictví*, Medistyl, s.r.o., Praha 2000
- [4] *Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví – z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení*, MŽP Praha, odbor odpadů, červenec 2007
- [5] Boudot J., Commeinhes M., *Opad ze zdravotnických zařízení*, Světová zdravotnická organizace 1997, ISBN: 80-7071-065-5
- [6] Římanová D, Zimová M., *Nakládání s odpady ve zdravotnických a jim podobných zařízeních*, Polygon 2002, druhé vydání, ISBN: 80-7273-070-3
- [7] Kreníková V., *Odpadové hospodářství*, FŽP UJEP Ústí nad Labem 1999, ISBN: 80-7044-213-1
- [8] Nesvadba J., *Zneškodňování nemocničních odpadů*, Ekologie a energetika str. 7 -11 1993/3, ISBN/ISSN: 1210-0595
- [9] Ondráček L., *Sborník referátů, odpady ze zdravotnictví*, Medistyl, s.r.o., Praha 2000
- [10] http://www.abrolly.cz/index.html?pod=/_4731x-nadoby-na-medicialni-odpad.htm, navštíveno 27.1.2010
- [11] http://www.obal-centrum.com/zdravotnicke_obaly/kbeliky-na-zdravotni-odpad.php, navštíveno 27.1.2010
- [12] Ústav silniční a městské dopravy a.s., *Školení řidičů ADR*, Praha 2005.
- [13] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Autokl%C3%A1va>; navštíveno 31.1.2010
- [14] <http://www.kumost.cz/news/budova-v-moste/>; navštíveno 7.2.2010
- [15] Šeiner L., fotostudio Javorová 3105, 434 01 Most
- [16] Kalný K., Janda V., *Technologie pro 4. ročník SPŠCH a pro 5. ročník SPZ*, Praha 1982
- [17] http://www.irz.cz/latky/tributylcin_a_slouceniny; navštíveno 14.2.2010
- [18] Kojenecké ústavy Ústeckého kraje *Interní výkazy a databáze*, za roky 2007 – 2009 Bartoňová M. – vedoucí THP úseku
- [19] www.ekovychovalk.cz/filemanager/files/file.php?file=2598, navštíveno 27.2.2010
- [20] Flemr V., Dušek B., *Chemie obecná a anorganická I pro gymnázia*, SPN a.s. 2001, ISBN: 80-7235-147-8

- [21] <http://www.stuz.cz/Zpravodaje/Zpravodaj991/osveta.htm>, navštíveno 1.3.2010
- [22] <http://www.mamajainfo.cz/8-mytu-o-latkovych-plenach/>, navštíveno 1.3.2010
- [23] Vlastní archiv
- [24] <http://www.natureschild.com.au/flex/nappies/19/1>, navštíveno 7.3.2010
- [25] [http://www.ekolist.cz/nazor.shtml?sh_itm=e59f263f87ed6e26440d38db07c3f7cf&sel_ids=1&ids\[xc8ecd712150d6ecb2a6fffd58ee526ee\]=1](http://www.ekolist.cz/nazor.shtml?sh_itm=e59f263f87ed6e26440d38db07c3f7cf&sel_ids=1&ids[xc8ecd712150d6ecb2a6fffd58ee526ee]=1), navštíveno 7.3.2010

Seznam obrázků

	Str.
1 Označení vozidla při přepravě volně ložených tuhých nebezpečných látek	33

Seznam tabulek

	Str.
1 Spotřeba jednorázových plen za rok 2007	46
2 Spotřeba jednorázových plen za rok 2008	47
3 Spotřeba jednorázových plen za rok 2009	48
4 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2007	49
5 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2008	49
6 Náklady na užívání jednorázových plen v roce 2009	49
7 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2007	50
8 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2008	50
9 Podíl jednorázových plen v SKO v roce 2009	50
10 Náklady na užívání látkových plen	57
11 Spotřeba vody a pracího prášku	57
12 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla	60
13 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla a látkových plen	61

Seznam fotografií

	Str.
1 Nádoby na medicínální odpad	28
2 Nádoby na medicínální odpad	28
3 Nádoby na medicínální odpad	29
4 Nádoby na medicínální odpad	29
5 Nádoby na medicínální odpad	29
6 Zařízení na dekontaminaci odpadu	35
7 Kojenecký ústav v Mostě	41
8 Kojenec v pleně na jedno použití	42
9 Jednorázová plena před uložením na skládku	51
10 Jednorázová plena po 6 týdnech na skládce	51
11 Jednorázová plena po 22 týdnech na skládce	51
12 Jednorázová plena po 10 letech na skládce	51
13 Kojenec v látkové pleně	56

Seznam grafů

	Str.
1 Kalkulace nákladů na 1 kg vypraného prádla	58
2 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla	60
3 Množství fosfátů obsažených v pracích práscích užívaných v KÚ Most v letech 2007 -2009 při praní běžného prádla a látkových plen	61

Seznam zkratk

RTG	Označení pro radioizotopový termoelektrický generátor
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)
ORL	Ušní, nosní, krční oddělení (otorinolaryngologie)
AIDS	Syndrom získaného selhání imunity (Acquired Immune Deficiency Syndrome)
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
IČ	Identifikační číslo
ÚSP	Ústav sociální péče
NsP	Nemocnice s poliklinikou
ZDVOP	Zařízení pro děti vyžadující okamžitou pomoc
THP	Technicko – hospodářský pracovník
PP	Polypropylen
PE	Polyethylen
ČR	Česká republika
PVC	Polyvinylchlorid
KÚ	Kojenecký ústav
SKO	Směsný komunální odpad
DHM	Dlouhodobý hmotný majetek

Seznam příloh

	Str.
1 Příloha č. 2 k zákonu č. 185/2001 Sb. Seznam nebezpečných vlastností odpadu	73
2 Skupina 18 Katalogu odpadů	74
3 Značení obalu – symbol a nápis pro biologické riziko (biohazard)	76

Příloha 1 Příloha č. 2 k zákonu č. 185/2001 Sb. Seznam nebezpečných vlastností odpadu [6]

Kód	Nebezpečné vlastnosti odpadu
H1	Výbušnost
H2	Oxidační schopnost
H3-A	Vysoká hořlavost
H3-B	Hořlavost
H4	Dráždivost
H5	Škodlivost zdraví
H6	Toxicita
H7	Karcinogenita
H8	Žíravost
H9	Infekčnost
H10	Teratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H13	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování
H14	Ekotoxická

Příloha 2 Skupina 18 Katalogu odpadů [4]

18 - ODPADY ZE ZDRAVOTNICTVÍ A VETERINÁRNÍ PÉČE A / NEBO

**Z VÝZKUMU S NIMI SOUVISEJÍCÍHO (S VÝJIMKOU KUCHYŇSKÝCH
ODPADŮ A ODPADU ZE STRAVOVACÍCH ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE
ZDRAVOTNICTVÍM BEZPROSTŘEDNĚ NESOUVISÍ)**

Odpady značené „*“ jsou v Katalogu odpadů vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb. považovány za nebezpečné odpady.

18 01 Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí

18 01 01* Ostré předměty (kromě čísla 18 01 03)

Tato kategorie odpadů zahrnuje všechny ostré předměty, které mohou poškodit pokožku, všechny věci a materiály, které jsou v úzkém vztahu k činnostem zdravotní péče a s nimiž je spojeno potenciální riziko poranění a/nebo infekce, jehly, kanyly, injekční stříkačky s jehlou, jehly s křídélky, bodce, skleněné střepy, ampule, pipety, čepele skalpelů, lancety, prázdné lékovky, zkumavky apod.

18 01 02 Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv (kromě čísla 18 01 03)

Jedná se např. o drobný anatomický odpad typu vlasů, nehtů, zubů, tkání po drobných ošetřeních, tkání určených k vyšetření, produktu potrátu do ukončeného dvanáctého týdne těhotenství a další biologický materiál včetně úklidu z míst, kde vzniká anatomický odpad.

18 01 03* Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce

Infekční odpad je veškerý odpad z infekčních oddělení včetně zbytků jídla, nebo odpad ze všech prostorů, kde odpad může být infikován infekčním činitelem v množství, které způsobuje, že odpad je možno považovat za odpad s nebezpečnou vlastností infekčnost, odpad z mikrobiologických laboratorí včetně mikrobiologických kultur atd. Do této skupiny patří i biologicky kontaminovaný odpad, např. obvazový materiál, biologicky kontaminované pomůcky, infusní nástroje bez jehly, obaly transfúzní krve, pomůcky pro inkontinentní pacienty, kontaminované materiály z plastů a osobní ochranné pomůcky personálu. Patří sem i další odpady, které jsou kontaminovány lidskou krví, sekrety nebo výkaly.

18 01 04 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce

Pod katalogové číslo 18 01 04 se zařazuje vytríděný odpad ze zdravotnických zařízení a jim podobných zařízení, který prokazatelně není kontaminován infekčním činitelem, který není biologicky kontaminován, a není kontaminován cytostatiky nebo jinými nebezpečnými látkami nebo vytríděný dekontaminovaný odpad. Odpad nevykazuje žádnou nebezpečnou vlastnost. Jedná se např. o nekontaminované obvazy, sádrové obvazy, prádlo, oděvy na jedno použití, pleny.

18 01 06* Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky

Např. chemické látky z laboratoří nebo látky, které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci a obsahují nebezpečné chemické látky (RTG oddělení, vývojky, ustalovače).

18 01 07 Chemikálie neuvedené pod číslem 18 01 06

Např. chemické látky z laboratoří nebo látky, které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci a neobsahují nebezpečné látky a nemají nebezpečné vlastnosti.

18 01 08* Nepoužitelná cytostatika

Odpad z cytostatických přípravků je odpad, který vzniká při léčbě pacientů, výrobě a přípravě farmaceutických přípravků s cytostatickým účinkem, včetně léčby pacientů.

18 01 09* Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 01 08

Např. léčiva nevyhovující jakosti, s prošlou dobou použitelnosti, uchovávaná nebo připravená, včetně je

18 01 10

Odpad s ní zubů.
Odpad s ovem při
vyplňové

Příloha



nebo

„Biohazard“